

# Jövedelemmel csökkenő halandóság és a nyugdíjrendszer: Vázlat

Simonovits András

2020. november 25.

email: [simonovits.andras@krtk.mta.hu](mailto:simonovits.andras@krtk.mta.hu)  
KRTK KTI, BME MI

## Kivonat

Ebben az előadásban néhány ábrával és egy táblázattal mutatjuk be, hogyan csökken a halandóság (illetve növekszik a nyugdíjazáskor várható élettartam) a jövedelemmel. Eztán egyszerű számításokkal szemléltetjük, hogyan hat e sokáig elhanyagolt tény a különböző nyugdíjrendszerekre, és a méltányosság miatt indokol valamilyen degressziót.

Kulcsszavak: tb-nyugdíjrendszer, degresszív nyugdíj, jövedelemmel csökkenő halandóság

# 1. Bevezetés

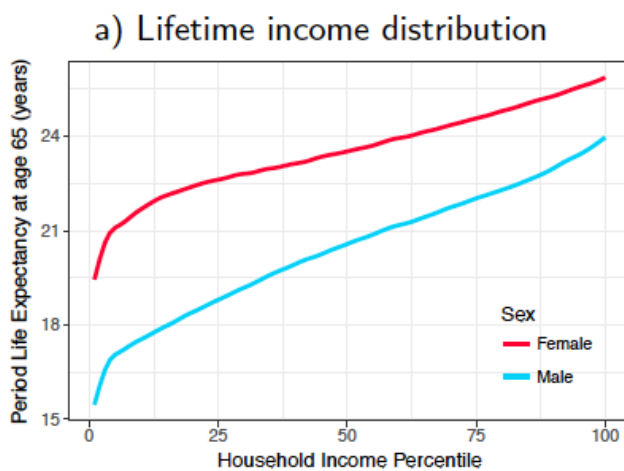
A hagyományos nyugdíjirodalom feltette, hogy a születéskor vagy nyugdíjazáskor várható élettartam, azaz adott évben a halandóság független a jövedelemtől. Újabban nemzetközileg egyre nagyobb figyelmet kap, hogy mindkét várható élettartam növekszik a jövedelemmel, azaz a halandóság csökken. Ez újragondolásra készíti a nyugdíjtervezőket is (Whitehouse–Zaidi, 2008, National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2015; Molnár D–Hollósné, 2015) Auerbach et al., 2017; Ayuso–Bravo–Holzmann, 2016; Pestieau–Ponthiere, 2016; Sánchez–Romero–Prskawetz, 2017; Simonovits, 2017b). Az előadásban a tömörség kedvéért táblázatokat használok, de az alapul szolgáló képleteket, kis túlzással modelleket (Simonovits, 2016) a függelékben adom meg. Főbb eredményeink: minél erősebben növekszik a halandóság a jövedelemmel, annál nagyobb degresszió (Liebmenn, 2002; Fehr–Kallweit–Kindermann, 2013; Simonovits, 2017a) szükséges a tb-nyugdíjrendszerben ahhoz, hogy a dolgozók járulék-járadék-egyenlegének szórása minimális legyen.

## 2. Empirikus megfigyelések

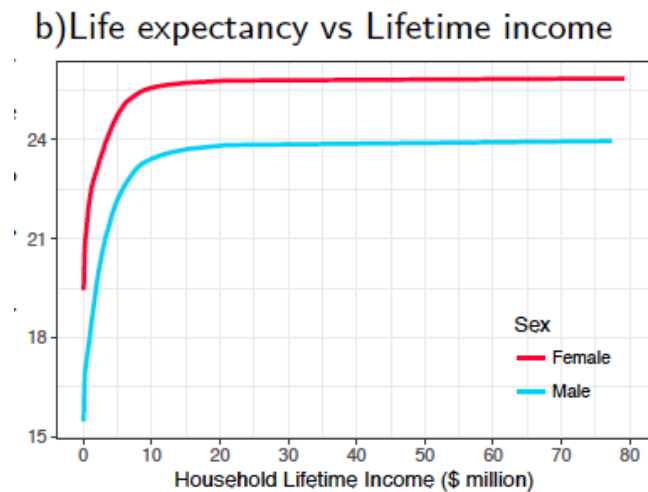
Az utóbbi évtizedben egyre nagyobb figyelmet kap, hogy a nyugdíjazáskor (pl. 65 éves korban) várható élettartam növekvő függvénye az életpályajövedelemnek: USA és UK

Egyesült Államok

1. ábra. Várható élettartam–háztartási percentil jövedelem (USA)

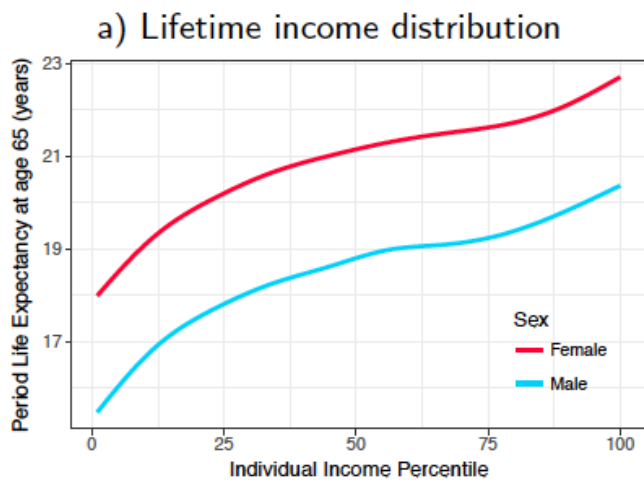


2. ábra. Várható élettartam–háztartási jövedelem (m USD)

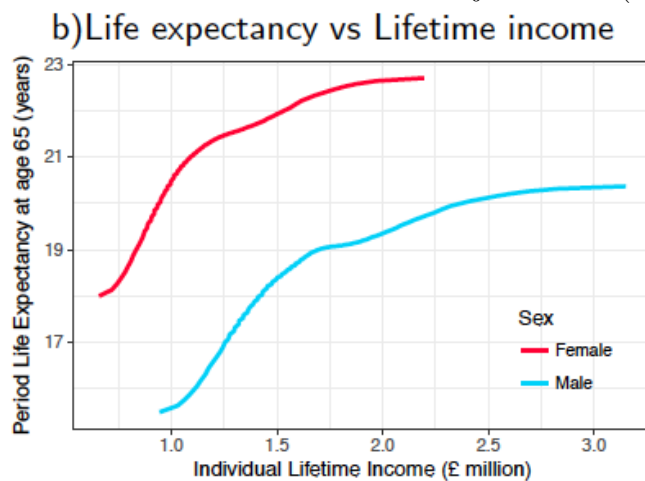


Nagy-Britannia

3. ábra. Várható élettartam–háztartási percentil jövedelem (UK)



4. ábra. Várható élettartam–háztartási jövedelem (m GBP)



### Egy hazai megfigyelés

Az 1. táblázatban növekvő nyugdíj szerint négy negyedre osztjuk a 2012-ben elhunyt magyar férfi nyugdíjasokat, és 100-nak vesszük utolsó évi átlagos nyugdíjukat. Például a legszegényebb férfi nyugdíjas negyed (az átlagnyugdíj 62%-ából) csak 17 évet él, míg a leggazdagabb negyed (az átlagnyugdíj 152%-ából) 21 évet.

1. táblázat. Nyugdíj és a 60 évesen várható élettartam, magyar férfiak, 2012

Nyugdíjosztály	Relatív nyugdíj	Várható élettartam (év)
$i$	$b_i$	$T_i$
1	61,9	17,1
2	81,1	18,3
3	105,0	19,5
4	152,0	21,1
Átlag	100	19,0

D. Molnár–Hollósné Marosi Judit (2015)

Nőknél alig van különbség

## 3. A nyugdíjrendszer két alapfeladata

Két alapfeladat: 1) az idősödés miatt kieső jövedelem pótlása és 2) időskori szegénység tompítása, enyhítése

Véletlen élettartam  $\Rightarrow$  nyugdíjbiztosítás

Alapmodell: a dolgozó biztosan megéri a nyugdíjkorhatárt (1) és átlagosan még  $m$  időt él. De véletlen miatt  $1/2$ – $1/2$  valószínűséggel meghal  $m$  előtt/után  $x$ -szel:  $0 < x < m < 1$ .

Biztosítás:  $t$  járulékkulcs szerint  $w$  jövedelemmel:  $b = tmw$ . Két lehetőség: vagy  $m - x > 0$  ideig vagy  $m + x > 0$

A magánrendszer nehezen ad olcsó biztosítást

Bonyodalmak: uniszex és indexált.

Mai előadás témája: jövedelmi és élettartam-különbségek együtt változnak, eltekintünk a bizonytalanságtól.

Három tb típus (modellje később)

- keresetarányos nyugdíj: DE, SW, HU-2020

- alapnyugdíj: UK, DK, CZ
- kevert (degresszív) nyugdíj: USA, HU-1998

## 4. Várható élettartam–nyugdíjrendszer

Ebben a szakaszban bemutatunk néhány végletesen egyszerű táblázatot, amely a várható élettartam különbségeinek hatását szemlélteti a különböző nyugdíjrendszerekre.

### 4.1. Jövedelemtől független élettartam – arányos nyugdíj

Szám példa. szuperbruttó keresetek:  $w_L = 1/2$ ,  $w_H = 2$ ,

népességi súly:  $f_L = 2/3$ ,  $f_H = 1/3$ ,

várható nyugdíjélettartam:  $m_L = 0,45$ ;  $m_H = 0,6$ ;

átlagban:  $m = 1/2$ ,  $b = 1/2 \Rightarrow t^o = 1/4$  (egyensúlyi járulékkulcs).

Alapeset: kényszermegettakarítás, nincs elméleti probléma

Szuperbruttó keresettel számolunk (bruttó+szochó), de a nyugdíjjal való összehasonlításban a nettó számít(ana)

Helyettesítési arány: nyugdíj/nettó kereset =  $2/3$

2. táblázat. Jövedelemtől független élettartam – arányos nyugdíj

Típus	Szuperbruttó bér	Nettó bér	Nyugdíj	Egyenleg
Alacsony	0,5	0,375	0,25	0
Magas	2,0	1,5	1,00	0
Átlag	1	0,75	0,5	0

### 4.2. Jövedelemtől függő élettartam – arányos nyugdíj

$m_L = 0,45$  és  $m_H = 0,6$ , évben: 18 vs. 24 év, súlyozott átlaguk 20 év

Reális bonyodalom: a rendszer veszteséges, a járulékkulcsot emelni kell (0,25-ről 0,34-re), és a perverz újraelosztás (szegénytől a gazdagnak) erősödik

3. táblázat. Jövedelemtől függő élettartam – arányos nyugdíj

Típus	Bér	Nyugdíj	Egyenleg
Alacsony	0,5	0,25	0,01
Magas	2,0	1,00	-0,1
Átlag	1	0,5	-0,09

### 4.3. Jövedelemtől függő élettartam – alapnyugdíj

Mi van, ha a nyugdíj független a keresettől?

A gazdagabb hosszabb élettartama enyhíti a gazdagtól a szegényhez irányuló újraelosztást

4. táblázat. Jövedelemtől függő élettartam – alapnyugdíj

Típus	Bér	Nyugdíj	Egyenleg
Alacsony	0,5	0,5	-0,1
Magas	2,0	0,5	0,2
Átlag	1	0,5	0

### 4.4. Jövedelemtől függő élettartam – arányos + alapnyugdíj

Mi van, ha a nyugdíj két részből áll: keresetarányos ( $0 \leq \alpha \leq 1$  súllyal), állandó ( $1 - \alpha$  súllyal). Képletben

Numerikusan:  $\alpha = 0,8$ .  $t^* = 0,27$ .

Olyan keveréket választottunk, hogy éppen nincs újraelosztás

5. táblázat. Jövedelemtől függő élettartam – vegyes nyugdíj,  $\alpha = 0,8$

Típus	Bér	Nyugdíj	Egyenleg
Alacsony	0,5	0,3	0
Magas	2,0	0,9	0
Átlag	1	0,5	0

### 4.5. Bérindexálás

Eddig burkoltan feltettük, hogy a már megállapított nyugdíjakat a fogyasztói árindex szerint emelik, ez érvényes hazánkban 2010 óta. Most kitérünk a bér szerinti indexálásra, és csak utalunk a vegyes indexálásra. Tiszta arányos nyugdíjrendszert vizsgálunk. Egyszerűség kedvéért karikatúraszerűen ábrázoljuk a nyugdíjban várható élettartam szórását: a népesség 1/2-e 12 évet él, 1/2-e 24-et, átlagosan 18 évet. A szolgálati idő 36 év. Az indexálás 12 évenként történik, 30%-os, kb. 2%/év.

Kiélezi a perverz újraelosztást, különösen ha a hiányt járulékelemeléssel eltüntetjük (0,25 helyett 0,36)

6. táblázat. Jövedelemtől függő élettartam – arányos nyugdíj, bérindexálás:  
 $g = 1,3$

Típus	Bér	Nyugdíj-1	Nyugdíj-2	Egyenleg
Alacsony	0,5	0,25	–	0,042
Magas	2,0	1,0	1,3	–0,266
Átlag	1	0,5	1,3	–0,11

#### 4.6. Rugalmas korhatár

Eddig adottnak vettük a munkába lépési életkort ( $Q = 20$ ) és a nyugdíjba vonulási életkort ( $Q = 65$ ) (HU: merev korhatár 64,5 év), de a legtöbb országban az általános korhatár előtt és után is nyugdíjba lehet menni – csak büntetést kell fizetni, illetve jutalmat kap a halasztó. A másusz/bónusz számításában felteszik, hogy a várható nyugdíjélettartam ( $e_R$ ) független a keresettől. Végtelenen leegyszerűsített képlet:

$$b(w, R) = \frac{t(R - Q)w}{e_R}, \quad R_L \leq R \leq R_H.$$

Számlálóban a járuléktömeg, nevezőben a szétosztandó évek (hónapok) száma. egyéni egyenleg 0

A valóságban  $e_R$  függ  $w$ -től,  $e_R(w)$  meredeken növekszik, ezért az egyéni egyenleg  $w$ -vel csökken:

$$z(w, R) = tw(R - Q) - b(R)e_R(w).$$

Szemléltetés. A feltételezett parametrikus függvény:

$$e_R(w) = 15 - 0,7(R - R_L) + 3 \frac{w - w_L}{w_H - w_L} \quad R_L \leq R \leq R_H.$$

ahol  $R_L = 62$  és  $R_H = 68$ , valamint  $w_L = 0,5$  és  $w_H = 2$ .



7. táblázat. Rugalmas korhatár jellemzői

Bér	Kor	Bérfüggő maradék élettartam	Nyugdíj	Egyenleg
0,5	62	15,0	0,484	0,484
	64	13,6	0,548	0,548
	66	12,2	0,625	0,625
	68	10,8	0,720	0,720
1,0	62	16,0	0,969	0
	64	14,6	1,096	0
	66	13,2	1,250	0
	68	11,8	1,441	0
1,5	62	17,0	1,453	-1,453
	64	15,6	1,644	-1,644
	66	14,2	1,875	-1,875
	68	12,8	2,161	-2,161
2,0	62	18,0	1,938	-3,875
	64	16,6	2,192	-4,384
	66	15,2	2,5	-5,0
	68	13,8	2,881	-5,763

## 5. Következtetések

- A nyugdíjrendszer kényszermegetakarítás + szegényvédelem
  - A nyugdíjban várható élettartam egyre erőbben függ az életpálya-jövedelemtől
  - Egyszerű modellek jelentik az első lépést a problémák megértéséhez
  - Elhanyagolt jelenségek (férfi-nő, járulékkerülés, alacsony korhatár) megbosszulhatják magukat

## Hivatkozások

Auerbach, A. et al. (2017): „How the Growing Gap in Life Expectancy may Affect Retirement Benefits and Reforms,” NBER WP 23329, Cambridge, MA.

- Ayuso, M., Bravo, J. M. and Holzmann, R. (2016): „Addressing Longevity Heterogeneity in Pension Scheme Design and Reform”, IZA Discussion Paper 10378.
- Barr, N. and Diamond, P. (2008): *Reforming Pensions: Principles and Policy Choices*, Oxford, Oxford University Press.
- Buchanan, J. (1968): „Social Insurance in a Growing Economy: A Proposal for Radical Reform,” *National Tax Journal* 21, 386–395.
- Diamond, P. (2003): *Taxation, Incomplete Markets and Social Security*, Munich Lectures, Cambridge, MA, MIT Press.
- Fehr, H.; Kallweit, M. and Kindermann, F. (2013): „Should Pensions be Progressive?” *European Economic Review* 63, 94–116.
- Liebmann, J.B. (2002): „Redistribution in the Current U.S. Social Security System”, Feldstein, M.A. and Liebmann, J.B. eds: *The Distributional Aspects of Social Security and Social Security Reform*, Chicago, Chicago University Press, 11–48.
- Molnár D. László–Hollósné Marosi Judit (2015): „Az öregségi nyugdíjasok halandósága”, *Közgazdasági Szemle*, 62, 1258–1290.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2015): *The Growing Gap in Life Expectancy by Income: Implications for Federal Programs and Policy Responses*, The National Academics Press, Washington D.C.
- Pestieau, P. and Ponthiere, G. (2016): „Longevity Variation and the Welfare State”, *Journal of Economic Demography* 82, 207–239.
- Sánchez–Romero, M. and Prskawetz, A. (2017): „Redistributive Effects of the US Pension System among Individuals with Different Life Expectancy”, *The Journal of the Economics of Aging* 10, 51–74.
- Simonovits, A. (2012): Még egyszer az eszmei számla elvi hibájáról, *Sigma* 43, 145–161.
- Simonovits, A. (2016): Nyugdíjmodellek belülről. *Magyar Tudomány*, 177. évf. 6. sz. 709–720. o.
- Simonovits, A. (2017a): Az elfelejtett degresszió, *Közgazdasági Szemle*, 64. évf. 6. sz. 650–660. o.
- Simonovits, A. (2017b): Nyugdíjtól függő halandóság és a nyugdíjkiadások hosszú távú előrebecslése. *Statisztikai Szemle*, 95. évf. 4. sz. 423–431. o. <https://doi.org/10.20311/stat2017.04.hu0423>.
- Whitehouse, E. and Zaidi, A. (2008): „Socioeconomic Differences in Mortality: Implications for Pension Policy,” *OECD Social, Employment and Migration Working Papers* 70, Paris OECD.

## 6. Számítási mellékletek

### 6.1. Jövedelemtől független élettartam – arányos nyugdíj

Állandó árakon számolunk. Két típus létezik: alacsony (L) és magas (H) szuperbruttó keresetű:  $w_L < w_H$ , súlyuk a népességben  $0 < f_L, f_H, f_L + f_H = 1$ . Mindkét dolgozó egységnyi időszaki (40 évig) fizet járulékot (kulcsa  $t$ ), és  $0 < m < 1$  ideig kap keresetarányos nyugdíjat:

Az arányos nyugdíj képlete

$$b(w) = \beta w,$$

Az átlagkereset egységnyi:

$$f_L w_L + f_H w_H = 1.$$

Az átlagnyugdíj

$$b = f_L \beta w_L + f_H \beta w_H = \beta.$$

A rendszer pontosan akkor van egyensúlyban, ha a járulékkulcs

$$t^\circ = mb.$$

Mindkét típus járulékegyenlege 0:

$$z_i = t^\circ w_i - m b w_i = 0, \quad i = L, H.$$

### 6.2. Jövedelemtől függő élettartam – arányos nyugdíj

A valóságban azonban az  $1+m$  átlagos élettartam típusfüggő,  $m_L < m < m_H$ . Nyugdíjban töltött átlagos idő:

$$m = f_L m_L + f_H m_H.$$

Ekkor az arányos nyugdíj nemcsak újra eloszt a gazdagabb felé:

$$z_L = t^\circ w_L - m_L b w_L = (t^\circ - m_L b) w_L > 0 > z_H = (t^\circ - m_H b) w_H$$

de felborítja az egyensúlyt is:

$$Z = f_L z_L + f_H z_H = f_L (t^\circ - m_L b) w_L + f_H (t^\circ - m_H b) w_H < 0,$$

mert

$$f_L m_L b w_L + f_H m_H b w_H > m b [f_L w_L + f_H w_H] > 0$$

Numerikusan

Átlagkereset

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \cdot 2 = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} = 1$$

átlagos várható élettartam

$$\frac{2}{3} \cdot 0,45 + \frac{1}{3} \cdot 0,6 = 0,3 + 0,2 = 0,5.$$

egyenleg

$$z_L = 0,25 \cdot 0,5 - 0,45 \cdot 0,25 = 0,125 - 0,1125 = 0,01$$

és

$$z_H = 0,25 \cdot 2 - 0,6 \cdot 1 = 0,5 - 0,6 = -0,1$$

átlag

$$\frac{2}{3} \cdot 0,01 + \frac{1}{3} \cdot 0,1 = -0,09.$$

### 6.3. Jövedelemtől függő élettartam – alapnyugdíj

Képletben

$$b_i = b,$$

Egyensúlyi járulékkulcs:

$$t^o = m b.$$

A két típus járulékegyenlege

$$z_i^o = t^o w_i - m_i b = (m w_i - m_i) b, \quad i = L, H.$$

Ekkor az arányos nyugdíj újraeloszt a szegényebbek felé, ha a L/H bérarány nagyobb, mint a nyugdíjba várható élettartam L/H aránya:

$$z_H^* > 0 > z_L^*, \quad \text{ha} \quad m w_L < m_L, \quad \text{azaz} \quad \frac{w_L}{w_H} < \frac{m_L}{m_H}.$$

Numerikusan:  $0,5 \cdot 0,5 < 0,45$  teljesül.

$$z_L = 0,25 \cdot 0,5 - 0,45 \cdot 0,5 = 0,125 - 0,225 = -0,1$$

és

$$z_H = 0,25 \cdot 2 - 0,6 \cdot 0,5 = 0,5 - 0,3 = +0,2$$

átlag 0

## 6.4. Jövedelemtől függő élettartam – vegyes nyugdíj

$$b_i = b[\alpha w_i + (1 - \alpha)],$$

valóban

$$b = \alpha b(f_L w_L + f_H b_H) + b(1 - \alpha) = b.$$

A két típus járulékegyenlege

$$z_i = t w_i - m_i b[\alpha w_i + (1 - \alpha)], \quad i = L, H.$$

Várható értékben

$$0 = \sum f_i z_i = t - b\alpha \sum f_i m_i w_i - bm(1 - \alpha) = 0 \quad i = L, H,$$

azaz

$$t^* = bm(1 - \alpha) + b\alpha \sum f_i m_i w_i$$

Láttuk, hogy  $\alpha = 1$ -re  $z_H^* < 0 < z_L^*$ , és  $\alpha = 0$ -ra  $z_H^* > 0 > z_L^*$ , Ekkor létezik olyan  $\alpha^* \in (0, 1)$ , amelyre az arányos+alap nyugdíj semleges

$$z_H^* = 0 = z_L^*.$$

## 6.5. Bérindexálás

Képletek:  $m_L = 12/36 = 1/3$ ,  $m_H = 24/36 = 2/3$ . Növekedési szorzó:  $g = 1,3$

Nyugdíjemelést csak H éri meg:  $b'_H = 1,3$ .

Mérleg:

$$z_L = 0,25 \cdot 0,5 - \frac{1}{3} \cdot 0,25 = 0,042,$$

$$z_H = 0,25 \cdot 2 - \frac{1}{3} \cdot 1 - \frac{1}{3} \cdot 1,3 = -0,266,$$

átlag

$$Z = 0,5 \cdot (0,042 - 0,266) = -0,11.$$

## 6.6. Rugalmas korhatár

Behelyettesítve  $b(w, R)$ -t  $z(w, R)$ -be

$$z(w, R) = tw(R - Q) - \frac{t(R - Q)w}{e_R} e_R(w) = b(w, R)[e_R - e_R(w)].$$

Legyen  $w^o$  az a kereset, amelyre a várható élettartam = az átlagossal:  
 $e_R(w^o) = e_R$ . Nyilvánvaló, hogy a kiskeresű a vesztes:

$$z(w_L, R) > 0; \quad w < w^o$$

a nagykeresű a nyertes:

$$z(w_H, R) \leq 0; \quad w \geq w^o$$