

## A MAGYARORSZÁGI NYUGDÍJRENDSZER EGY MATEMATIKAI MODELLJE<sup>1</sup>

BOD PÉTER

*MTA Matematikai Kutató Intézet*

A magyar társadalombiztosítási nyugdíjrendszer reformja évek óta a közvélemény érdeklődésének a homlokterében áll. Számos, egymásnak jelentősen ellentmondó koncepció került megfogalmazásra. Nehezíti a koncepciók közötti eligazodást, hogy legtöbbjük mögött nincs számszerű megalapozás. Az alábbiakban megkíséreljük az egyik lehetséges koncepció hosszú távú finanszírozhatóságát matematikai modellel alapozott számítások segítségével bemutatni.

Egyúttal felhívjuk a figyelmet arra a sokak számára nem nyilvánvaló körülményre, hogy az ún. felosztó-kiróvó típusú finanszírozással működő nyugdíjrendszerek – jöllehet nem tőkegyűjtők – mégis, mint egy sajátos, társadalmi méretű befektetési alap működnek.

### Bevezetés

Magyarországon 1929 óta létezik olyan kötelező biztosítás, amely munkából kiöregedett dolgozóknak bizonyos korhatár betöltése esetén halálukig nyugdíjat fizet: feltéve, hogy a dolgozó legalább egy előírt minimális időszakon át aktív biztosított volt és utána az előírt járulékokat megfizették.

Tehát a társadalombiztosítási nyugdíj nálunk biztosítási viszonyhoz és járulékfizetéshez kötött jog. A társadalombiztosítási nyugdíjak működhetnek más elven is. Léteznek például olyan rendszerek, ahol bizonyos (általában elég magas) életkor betöltése után az idős emberek állampolgári jogon kapnak közadókból fedezett nyugdíjjáradékot.

Akármilyenek is azonban a nyugdíjrendszerek törvényes szabályai, működőképeségük fenntartásához gondoskodni kell arról, hogy a törvényesen odaigért éppen esedékes fizetési kötelezettségek teljesítéséhez szükséges anyagi fedezet likvid formában folyamatosan rendelkezésre álljon. Magyarán szólva: meg kell tudni teremteni a nyugdíjrendszer hosszú távú pénzügyi egyensúlyát.

A feladat minden esetben igen bonyolult. Mindenekelőtt az okozza a nehézséget, hogy a nyugdíjrendszerek keretei között rendkívül hosszú, a hosszú távú gazdasági gondolkodás szokványos időtávját jelentősen meghaladó, sztochasztikus folyamatok valósulnak meg.

<sup>1</sup>Beérkezett: 1992. február 28.

A régi tervgazdasági gyakorlatban az 5 évnél hosszabb gazdasági előregondolkodás volt az ún. hosszú távú. A piactudományok viszonyai között azonban nem ritkán már a 3 évet meghaladó prognózisokat is hosszú távú prognózisnak nevezik, és az ezekhez kapcsolódó döntéseket stratégiai döntéseknek tekintik.

Ezzel szemben egy nyugdíjrendszeren való átfutás minden munkába lépő generáció számára közel 60 évig tart. Hiszen nálunk általában 18 éves koruktól lépnek az emberek munkába, 40–42 évig aktívak és utána 15–20 éven át, sőt tovább is nyugdíjasok. Ha a ma munkába lépők stabil nyugdíját biztosítani akarjuk, legalább 2050-ig illenék előre gondolkodnunk.

Sajnos, társadalombiztosításunkban évtizedek óta a máról holnapra, az egyik évről a másikra való gondolkodás a jellemző. Az állami költségvetés tervezési módszereivel folyik a társadalombiztosítási költségvetések előkészítése is, teljesen figyelmen kívül hagyva a társadalombiztosítás és különösen a nyugdíjrendszer működési sajátosságaiból eredő különbségeket.

Ilyen helyzetben nem meglepő, hogy a kötelező öregségi biztosítás hosszú távon várható terheinek előrebecslésére utoljára 1926–1927-ben került sor a biztosítási rendszert bevezető törvény előkészítése kapcsán.

Ez a törvény olyan nyugdíjrendszert vezetett be, amely ún. várományfedezeti alapon működött. A társadalombiztosítási nyugdíjrendszereket különböző finanszírozási típusok szerint lehet működtetni. Ennek a cikknek a keretei között nincs lehetőségünk a különböző finanszírozási típusok részletes bemutatására. A téma iránt érdeklődő olvasók a „Mennyibe kerül egy társadalombiztosítási nyugdíjrendszer működése” című, a Közgazdasági Szemle 1992. februári és márciusi számában megjelent tanulmányban találhatnak alaposabb információkat.

A forintstabilizáció után a hazai nyugdíjbiztosítás várományfedezeti típusú finanszírozásról felosztó-kiróví típusú finanszírozásra lett átalakítva. Az átalakítást nem sokkal követően az egész társadalombiztosítás, benne a nyugdíjrendszer, be lett olvasztva az állami költségvetésbe, és rövid időn belül gyakorlatilag megszűnt a nyugdíjrendszerrel összefüggésben mindenfajta kalkuláció.

A nyugdíjrendszer ma érvényes alapvető szabályai is megbízható számítási megalapozás nélkül kerültek 1975-ben törvényes szabályozásra. Hasonlóként nem készültek megalapozó számítások a kormányzat legutóbb előterjesztett nyugdíjmódosító koncepcióihoz sem.

Mindezek alapján azt kell mondanunk, hogy nyugdíjrendszerünk modellezése nem csak elméleti, de gyakorlati szempontból is fontos feladat.

### A felosztó-kiróví típusú finanszírozás

A felosztó-kiróví típusú nyugdíjfinanszírozás a maga tiszta formájában úgy működik, hogy a nyugdíjbiztosító intézmény minden évben annyi járulékot ró ki és szed be az aktív biztosítottak után, amennyi a tárgyévben esedékes nyugdíjak

kifizetéséhez szükséges. Vagyis, a tárgyévi nyugdíjterhet felosztja a teherviselők között. Innen a módszer magyar elnevezése is.

Az így finanszírozott nyugdíjrendszerekhez tehát alapjában nem kapcsolódik elkülönített nyugdíjvagyon és a rendszer nem számol kamatjövedelemmel. Ugyanakkor a finanszírozás típusa még nem határozza meg a finanszírozás konkrét formáit. Így többek között azt, hogy kik a teherviselők és milyen arányban osztódnak meg a terhek a teherviselők között.

A ténylegesen működő nyugdíjrendszerek tapasztalatai azt mutatják, hogy a nyugdíjterheket közvetlenül általában maguk a biztosítottak – akik rendszerint munkavállalók – és munkáltatóik osztják meg maguk között, de nem ritka az állami költségvetés szerepvállalása sem. Az állam gyakran csak a rendszer egyensúlyának szavatolását vállalja, de előfordul a normatív költségvetési támogatás gyakorlata is. Ilyenkor természetesen a költségvetés csak közvetíti az adófizetők támogatását, vagyis bizonyos társadalmi szolidaritást valósít meg.

Ma nálunk az a rend van érvényben, hogy a nyugdíjakat a bérek (nem bérből élők esetében a személyi adó alapja) után fizetendő járulékokból fizetik. A járulékfizetési kötelezettség megoszlik a biztosított és munkáltatója között (ha van munkáltató); míg az állami költségvetés a nyugdíjak kifizetését szavatolja anélkül, hogy a nyugdíjakhoz valamilyen szabály szerint hozzájárulna.

Ismeretes, hogy nyugdíjrendszerünk állandó finanszírozási nehézségekkel küzd. Egyesek úgy vélik, hogy a nyugdíjrendszerünk „túlelosztó”, terhei egyre kevésbé lesznek finanszírozhatók, össze fog omlani. Megoldásként azt javasolják, hogy a biztosítási kötelezettségen alapuló társadalombiztosítási nyugdíjrendszer a jövőben csak mint a „szociális háló” eleme működjék. Tehát biztosítson egy létminimum közelében mozgó ellátást az időskorúak számára, és aki ennél többet szeretne, az gondoskodjék egyénileg arról, hogy munkából való kiválása után ne kelljen lényegesen csökkentenie fogyasztási színvonalát.

Az alábbiakban bemutatásra kerülő modell és az arra alapozott számítások eredményei alapján vitatjuk a fenti nézeteket.

## A nyugdíjmodell

Az Országgyűlés 1991 októberében határozatot hozott a társadalombiztosítási reform soron következő feladatairól. Ebben többek között kimondta, hogy a jövőben a nyugdíjbavonulási korhatár alatt megrokkánás következtében munkaképtelenné válók nyugdíját a korhatár betöltéséig a betegségi biztosítás terhére kell fedezni. A nyugdíjbiztosítás az ún. öregségi nyugdíjakat fizeti és az ezekhez kapcsolódó, ún. hozzátartozói ellátásokat.

Ez utóbbiak közül a legjelentősebb az özvegyi jogon járó nyugdíj, és ide tartozik az árvaakat megillető ellátás. Modellünkben az árvaellátás lététől eltekintünk és nem különböztetjük meg a saját jogon járó és az özvegyi jogon járó nyugdíjakat.

Olyan nyugdíjrendszert definiálunk, amelyben meghatározott életkoroktól kapnak az idős férfiak és nők nyugdíjat. Ez a nyugdíj a nyugdíjas haláláig kerül kifizetésre. A nyugdíjadiadásokat a rendszer az aktív biztosítottak járulékköteles jövedelme után kivetett azonos mértékű jutalékkulcs szerint befolyó járulékaiból fedezi. Ugyanakkor a nyugdíjjárulékokból kell fizetni a nyugdíjasok betegségi biztosítási járulékait is, amely a nyugdíjak százalékában van rögzítve.

A rendszer működőképessége szempontjából az a fő kérdés, milyen mértékű járulékkulcs mellett biztosítható egy adott évben a nyugdíjak kifizetése.

Vizsgálatunknak az a célja, hogy meghatározzuk az úgynevezett technikailag szükséges járulék időbeni alakulását.

$p(t)$ -vel fogjuk jelölni azt a járulékköteles jövedelmek után fizetendő és azok százalékában mért járulék nagyságát, amely mellett a nyugdíjrendszer várható bevételei és kiadásai a  $t$ . évben megegyeznek.

A továbbiakban a következő jelöléseket fogjuk használni:

- Az aktív életkorban lévők száma a  $t$ . esztendőben:  $LA(t)$
- Az aktív életkorban levő biztosítottak száma a  $t$ . esztendőben:  $LB(t)$
- Az  $x$  éves korú férfiak száma a  $t$ . esztendőben:  $L(t, x)$
- Az  $y$  éves korú nők száma a  $t$ . esztendőben:  $L(t, y)$
- Az  $x$  éves korú férfiak éves járulékköteles átlagjövedelme a  $t$ . esztendőben:  $B(t, x)$
- Az  $y$  éves korú nők éves járulékköteles átlagjövedelme a  $t$ . esztendőben:  $B(t, y)$
- Az  $x$  éves korú férfiak biztosítottsági hányada a  $t$ . esztendőben:  $0 < f(t, x) < 1$
- Az  $y$  éves korú nők biztosítottsági hányada a  $t$ . esztendőben:  $0 < g(t, y) < 1$
- A férfiak, illetve nők munkábaállásának alsó koréve:  $\alpha_f, \alpha_n$
- A férfiak, illetve nők nyugdíjjogosultságának a koréve:  $\beta_f, \beta_n$
- A társadalom határeltekora, amelynél idősebb személy nincs az élők között:  $\omega$
- Az  $x$  éves korú férfiak éves átlagnyugdíja a  $t$ . esztendőben:  $N(t, x)$
- Az  $y$  éves korú nők éves átlagnyugdíja a  $t$ . esztendőben:  $N(t, y)$
- Éves átlagjövedelem a  $t$ . esztendőben:  $B(t)$
- Éves átlagnyugdíj a  $t$ . esztendőben:  $N(t)$
- Nyugdíjas korban levők száma a  $t$ . esztendőben:  $LN(t)$
- Nyugdíjában levők száma a  $t$ . esztendőben:  $LNN(t)$
- Nyugdíj után fizetendő betegségi biztosítási járulékkulcs a  $t$ . esztendőben:  $b(t)$
- Nyugdíjhányad: a  $t$ . esztendőben kifizetett nyugdíjak átlaga osztva az ebben az évben megvalósult aktív járulékköteles jövedelmek átlagával:  $NH(t)$
- Eltartási hányad: a nyugdíjkorban levők száma osztva az aktív korban levők számával a  $t$ . esztendőben:  $EH(t)$
- Korrigált eltartási hányad: a nyugdíjasok száma osztva az aktív biztosítottak számával a  $t$ . esztendőben:  $EHK(t)$

A definícióknak megfelelően érvényesek az alábbi azonosságok:

$$\begin{aligned}
LA(t) &= \sum_{x=\alpha_f}^{\beta_f-1} L(t, x) + \sum_{y=\alpha_n}^{\beta_n-1} L(t, y) \\
LB(t) &= \sum_{x=\alpha_f}^{\beta_f-1} L(t, x) \cdot f(t, x) + \sum_{y=\alpha_n}^{\beta_n-1} L(t, y) \cdot g(t, y) \\
LN(t) &= \sum_{x=\beta_f}^{\omega} L(t, x) + \sum_{y=\beta_n}^{\omega} L(t, y) \\
LNN(t) &= \sum_{x=\beta_f}^{\omega} L(t, x) \cdot f(t, x) + \sum_{y=\beta_n}^{\omega} L(t, y) \cdot g(t, y) \\
B(t) &= \frac{\sum_{x=\alpha_f}^{\beta_f-1} B(t, x) \cdot L(t, x) \cdot f(t, x) + \sum_{y=\alpha_n}^{\beta_n-1} B(t, y) \cdot L(t, y) \cdot g(t, y)}{LB(t)} \\
N(t) &= \frac{\sum_{x=\beta_f}^{\omega} N(t, x) \cdot L(t, x) \cdot f(t, x) + \sum_{y=\beta_n}^{\omega} N(t, y) \cdot L(t, y) \cdot g(t, y)}{LNN(t)} \\
NH(t) &= \frac{N(t)}{B(t)} \\
EH(t) &= \frac{LN(t)}{LA(t)} \\
EHK(t) &= \frac{LNN(t)}{LB(t)}
\end{aligned}$$

A fenti jelölésekkel a rendszer összes bevétele a  $t$ . évben:

$$U(t) = p(t) \left( \sum_{x=\alpha_f}^{\beta_f-1} B(t, x) \cdot L(t, x) \cdot f(t, x) + \sum_{y=\alpha_n}^{\beta_n-1} B(t, y) \cdot L(t, y) \cdot g(t, y) \right)$$

A  $t$ . év terhei:

$$V(t) = (1 + b(t)) \cdot \left( \sum_{x=\beta_f}^{\omega} N(t, x) \cdot L(t, x) \cdot f(t, x) + \sum_{y=\beta_n}^{\omega} N(t, y) \cdot L(t, y) \cdot g(t, y) \right)$$

A felosztó-kirovó elv értelmében:

$$U(t) = V(t)$$

Ennek következtében:

$$p(t) = \frac{(1 + b(t)) \left( \sum_{x=\beta_f}^{\omega} N(t, x) \cdot L(t, x) \cdot f(t, x) + \sum_{y=\beta_n}^{\omega} N(t, y) \cdot L(t, y) \cdot g(t, y) \right)}{\sum_{x=\alpha_f}^{\beta_f-1} B(t, x) \cdot L(t, x) \cdot f(t, x) + \sum_{y=\alpha_n}^{\beta_n-1} B(t, y) \cdot L(t, y) \cdot g(t, y)}$$

A korábban bevezetett aggregált mutatók segítségével írhatjuk, hogy:

$$p(t) = \frac{(1 + b(t)) \cdot N(t) \cdot LNN(t)}{B(t) \cdot LB(t)} = (1 + b(t)) \cdot NH(t) \cdot EHK(t)$$

A rendszer működéséhez technikailag szükséges járulékkulcs láthatóan rögzített nyugdíhányad és adott betegségi biztosítási járulékkulcs mellett kizárólag a korrigált eltartási hányadtól függ.

Ennek időbeni alakulását alapján a demográfiai folyamatok határozzák meg. Ezek tükröződnek ugyanis az eltartási hányadban.

A korrekció abban áll, hogy a számlálóból levonjuk a valamilyen ok miatt nyugdíjban nem részesülő nyugdíjas korúak számát, míg a nevezőt csökkentjük azoknak az aktív korban levőknek a számával, akik után nem történik járulékfizetés. Ezek elsősorban az aktív korban levő rokkantak és azok, akik nem vesznek részt biztosításra kötelezettként a társadalmi munkamegosztásban.

Elméleti vizsgálatoknál gyakran eltekintenek a fenti korrekciótól. Azonban egy adott nyugdíjrendszer járulékszükségletének meghatározásánál az ilyen elhanyagolások nem megengedhetők.

A demográfia egy népességet stabilnak mond, ha a születési gyakoriságok és a korszpecifikus halálozási valószínűségek az időben állandóak. Ebben az esetben a szóban levő népesség minden korcsoportjának a létszáma azonos hányadosú mértani sorozat szerint alakul. Ez azt jelenti, hogy a stabil népességnél az eltartási hányad az időben állandó, feltéve, hogy a nyugdíjrendszer szabályai nem változnak.

Így stabil népesség esetén a felosztó-kiróvó rendszerű finanszírozás lehetővé teszi egy időben változatlan nyugdíhányadot biztosító rendszer változatlan járulékkulccsal történő működtetését.

Nem stabil népesség esetén az eltartási hányad időben változik, ezért változatlan nyugdíhányad esetén a szükséges járulékkulcs nem marad változatlan.

A népesség instabilitását mindenekelőtt a születési arányok változása idézi elő. A halálozási gyakoriságok változásának kisebb a hatása. Azonban, ha magas és alacsony születésszámú évjáratok váltják egymást, akkor a szükséges járulékkulcs változásai a különböző évjáratokat egy változatlan szabályokkal működő nyugdíjrendszerben nagyon egyenlőtlenül érintik.

Azokban az években ugyanis, amikor nagylétszámú évjáratok vannak aktív korban és a nyugdíjas korúak alacsony születésszámú korosztályokhoz tartoznak: a szükséges járulékmértéke alacsony. Ahogy azonban a nagylétszámú évfolyamok nyugdíjjogosulttá válnak és az őket követő aktív évjáratok ismét kisebb létszámúak: a korábbi járulékmérték már nem elégséges a rendszer szolgáltatásainak változatlan szintű fenntartásához.

### Az elvégzett számításokról

A fentiekben vázolt modell segítségével az elmúlt hónapokban számításokat folytattunk a hazai nyugdíjrendszer hosszú távú finanszírozhatóságáról. Ehhez a korrigált eltartási hányadok valamilyen statisztikai előrebecslésére volt szükségünk. Mínt hogy a hazai társadalombiztosítás lényegében nem rendelkezik az aktív biztosított állományra vonatkozó előrebecsülő statisztikával: a hazai népesség előrejelzésére alapoztuk számításainkat.

Vagyis az eltartási hányadot prognosztizáltuk és a korrigált eltartási hányadra azt tételeztük fel, hogy az aktív keresők száma  $m(t)\%$ -kal kisebb, mint az aktív korban levők száma. A szükséges járulékkulcs tehát:

$$p(t) = (1 + b(t)) \cdot NH(t) \cdot EHK(t) = (1 + b(t)) \cdot NH(t) \cdot \frac{EH(t)}{1 - m(t)}$$

A nyugdíjhányadot a mindenkori járulékköteles jövedelmek 60%-ának választottuk, a nyugdíjasok betegségi biztosítási járulékkulcsát a nyugdíj 10%-ában rögzítettük. Az aktívak nem biztosítottsági hányadát tekintve viszont abból indultunk ki, hogy mivel itt lényegében az aktív korban megrokkantakról van szó: ez attól függően alakul, hogy milyen magas a nyugdíjbavonulás korhatára.

1991-ben ez a hányad 7–8% körül volt. Azokban a számításokban, amelyeket a jelenlegi nyugdíjszabályok szerint folytattunk, 8%-ra állítottuk az  $m(t)$  paraméter értékét minden évre.

Vizsgálataink azonban elsősorban arra irányultak, hogy milyen hatással lesz az Országgyűlés 1991. októberi határozatában eltervezett fokozatos korhatáremelés a szükséges járulékkulcsokra. E szerint a határozat szerint 1993-tól a női korhatár két évente egy évvel emelkednék és 2001-re elérné a 60 évet. Majd a közös korhatár 2005-re 62-re nőne. A korhatár emelkedését figyelembe vevő számításoknál az  $m(t)$  mutató értékét fokozatosan emeltük és 2005-től minden esztendőben 15%-nak választottuk.

A számításaink legfontosabb eleme a hazai népesség várható alakulására készített prognózisok voltak. Itt azokat az előrejelzéseket használtuk, amelyeket Tusnády Gábor készített, és amelyek mind módszerükben, mind eredményeikben eltértek a forgalomban levő KSH becslésektől.

Ennek a cikknek a keretei között nem tudunk kitérni a felhasznált demográfiai prognózisok részleteire. Csak utalunk arra, hogy ezek igyekeznek figyelembe venni a korspecifikus halálozási gyakoriságok megfigyelhető változásainak várható hatásait.

Megfigyelhető ugyanis, hogy az 1928 után született évjáratok aktív kori halálozási gyakoriságai romlottak, főként a férfiak esetében. Ezért várható, hogy ezeknek az évjáratoknak a magasabb életkorban jelentkező halálozási gyakoriságai is magasabbak lesznek, mint a korábbi évjáratok hasonló életkorban megfigyelt elhalalozásai.

Természetesen ez nem biztos. Nem zárható ki, hogy az említett évjáratok nyugdíjkort elérő tagjai nem fognak gyorsabban elhalálozni, mint az a régebben

nyugdíjba menteknél megfigyelhető volt. Ezért kétféle prognózissal számoltunk: egyszer a várható növekvő halálozási valószínűségekkel, másfelől egy csökkentett halálozási valószínűségeket feltételező változattal. Mindkét változat végig lett számolva változatlan születési rátákat feltételezve, illetve valamelyest javuló születési arányokat feltételezve. A születési arányok persze csak igen nagy időbeni eltolódással hatnak a nyugdíjrendszerre. Ezért a járulékszükségletek számításánál csak azt néztük meg, hogy a csökkentett halálozás esetében hogyan hatna a nyugdíjrendszerre a születési folyamatok esetleges javulása. A számítások eredményeit az alábbi táblázat foglalja össze.

Táblázat: Technikailag szükséges járulékkulcsok

Az első oszlopban a jelenlegi nyugdíjkorhatárokhoz szükséges járulékkulcsok találhatók 8%-os korhatár alatti rokkantaránnyal és 10% betegségbiztosítási járulékkal számítva. A népesség alakulását a várható halandóságok alapján vettük figyelembe. A második, harmadik és negyedik oszlopban a fokozatosan emelkedő és 2005-től egységesen 62 éves nyugdíjkorhatárral számoltunk. A rokkantarány 2005-től 15%. Valamennyi számítás 60%-os nyugdíjhányadból indul ki. A felhasznált demográfiai prognózisváltozatokat jelezzük.

Évszám	Járadékkulcs százaléka			
	Jelenlegi korhatár	Emelkedő korhatár		
		Várható haland.	Csökkentett haland.	
			norm. szül.	jobb szül.
1992	30,1	29,9	30,5	30,5
1993	29,5	29,1	29,3	29,3
1994	28,9	28,6	29,0	29,0
1995	28,3	26,5	28,1	28,1
1996	27,2	25,8	27,8	27,8
1997	27,2	25,0	26,5	26,5
1998	26,7	24,5	26,5	26,5
1999	26,3	26,3	25,5	25,5
2000	25,9	23,4	25,1	25,1
2001	25,6	21,8	24,2	24,2
2002	24,5	21,1	23,8	23,8
2003	25,3	19,0	22,6	22,6
2004	25,3	19,0	22,2	22,2
2005	25,3	17,3	20,9	20,9
2006	25,3	17,5	21,2	21,2
2007	25,4	17,2	21,0	21,0
2008	25,8	17,0	20,9	20,9
2009	26,4	17,1	21,1	21,1
2010	27,1	17,3	21,4	21,4
2011	27,5	17,5	21,7	21,7



Évszám	Járadékkulcs százaléka			
	Jelenlegi korhatár	Emelkedő korhatár		
		Várható haland.	Csökkentett haland.	
			norm. szül.	jobb szül.
2012	27,8	17,9	22,0	22,0
2013	28,2	18,2	22,4	22,4
2014	28,6	18,5	22,7	22,7
2015	28,9	19,0	23,2	23,2
2016	29,0	19,8	23,6	23,8
2017	28,9	20,4	24,5	24,3
2018	28,8	20,4	24,8	24,6
2019	28,8	21,1	24,9	24,6
2020	28,5	21,2	24,8	24,5
2021	28,5	21,3	24,7	24,3
2022	28,5	21,4	24,6	24,1
2023	28,6	21,4	24,4	23,9
2024	28,7	21,4	24,1	23,5
2025	29,0	21,4	23,9	23,3
2026	29,4	21,5	23,7	23,0
2027	29,9	21,6	23,5	22,8
2028	30,5	21,8	23,5	22,7
2029	31,5	22,2	23,6	22,7
2030	32,5	22,7	23,7	22,8
2031	33,5	23,2	23,9	22,9
2032	34,4	23,7	24,1	23,0
2033	35,2	24,1	24,2	23,0
2034	36,2	24,5	24,3	23,1
2035	37,1	25,0	24,5	23,2
2036	37,8	25,9	25,1	23,6
2037	38,2	26,9	25,8	24,2
2038	38,2	27,7	26,3	24,5
2039	38,4	28,3	26,7	24,7
2040	38,3	28,7	26,9	24,7
2041	38,1	28,9	27,0	24,6
2042	37,8	29,0	26,9	24,4
2043	37,4	28,9	26,7	24,0
2044	37,0	28,7	26,4	23,6
2045	36,5	28,6	26,1	23,1
2046	36,1	28,1	25,7	22,7
2047	35,7	28,0	25,5	22,4
2048	35,5	27,8	25,3	22,1
2049	35,3	27,7	25,2	21,8
2050	35,1	27,6	25,1	21,6

## Tanulságok és következtetések

A számok mindenekelőtt alátámasztják annak a felfogásnak a helyességét, amely szerint a nyugdíjrendszer jelenlegi nyugdíjbavonulási korhatárai tartósan igen magas megterhelést jelentenek, és a megterhelés távlatilag tarthatatlanul magasra növekednék. Vagyis, ilyen korhatárok mellett csökkenteni kellene a nyugdíjak színvonalát.

Az országgyűlési határozatban körvonalazott korhatáremelés mellett azonban a helyzet gyökeresen másként alakulna. Mind a három idevágó számítás azt mutatja, hogy a mondott feltételek között egy kielégítő színvonalú nyugellátást biztosító rendszert elfogadható mértékű járulékteherrel lehet finanszírozni.

Mind a három számítás nagyjából azonos 30–30,5%-os járulékszükséglettel indul, ami összhangban van az 1992. évi társadalombiztosítási költségvetés előirányzatával. A női korhatár emelése 2001-re a szükséges járulék szintjét 22–24% köré csökkenti. Majd a további korhatáremelések következtében a rendszer 2005-re 17,5%-os járulékkal finanszírozható, amennyiben a várható halandóságból indulunk ki és 21%-os járulékkal csökkentett halandóság mellett.

A járulékszükséglet minimuma 2008 körül jelentkezik. Ettől kezdve a szükséges járulékmértékek ismét növekszenek és 2041 táján érik el ismét maximumukat. Erre az időpontra azonban a megfigyelt, illetve a javuló születési arányok mellett végzett számítások már érzékelhető eltérést mutatnak.

Vagyis a szükséges várható járulékmértékek az elkövetkező 60 évben a vázolt nyugdíjrendszer keretei között hullámozó mozgást mutatnak. Az ezredfordulóra a szükséges járulékkulcs mindhárom számításban az azt követő 50 év mértékeinek átlaga körül lesz.

A várható halandóságot feltételezve a hosszú távon szükséges járulékmértékek átlaga 23%, a csökkentett halandóság feltételezése mellett 25% körül fog mozogni. Ez lényegesen kevesebb, mint a pillanatnyilag szükséges és érvényes nyugdíjjárulék kulcsa.

A számítások alapján megvalósíthatónak tűnik az alábbi finanszírozási stratégia:

- Az öregségi nyugdíjbiztosítás járulékkulcsát 2000-ig 30%-on kellene tartani. Ezzel lehetővé válnék, hogy a rendszer egy körülbelül egyéves nyugdíjterhenek megfelelő tartaléktőkét halmozzon fel. Ez a tartalék a női korhatár emeléséből származna, és azt a rendszer általános biztonsági tartalékának kellene tekinteni. Amennyiben ez a tartalék létrejönne: feleslegessé válna az állami költségvetési garancia fenntartása.
- A nyugdíjbiztosítás járulékkulcsát 2001-től a ténylegesen megvalósuló demográfiai fejlődéstől függően 23–25%-ra kellene leszállítani. Emellett a járulékmérték mellett a rendszer további kb. 30 éven át további tartalékolásra lenne képes. Ennek a tartaléknak a szerepe az volna, hogy ne kelljen 2030 után a járulékkulcsot emelni. A 2001 és 2030 között felhalmozott összegek és kamatai

kiegészítenék a 2030 utáni változatlan mértékű járulékokat a demográfiai arányok megváltozása miatt szükséges többletterhek fedezésében.

- Számításaink alapján azt javasoljuk, hogy a hazai nyugdíjrendszer finanszírozásában térjünk át a tisztán felosztó-kiróví típusú megoldásról egy tartaléktőke gyűjtésével összekapcsolt megoldásra. Ebben a vegyes finanszírozásban a nyugdíjterhek fedezésének fő forrása továbbra is a folyamatos járulékbévitel lenne. A tartaléktőke egyfelől a működés állami költségvetéstől független biztonságát szolgálná. Másfelől, lehetővé tenné, hogy a nyugdíjhányad és a járulékkulcs évtizedeken át változatlan maradjon.
- Egy ilyen nyugdíjrendszer az egymást váltó generációk számára hasonló terheket és hasonló előnyöket biztosítana. Hozzájárulna az együtt élő korosztályok közötti egyetértés erősödéséhez.

### Függelék: A felosztó-kiróví típusú finanszírozás, mint sajátos lakossági befektetés

Bár a felosztó-kiróví típusú finanszírozásnál nem kerül sor tartaléktőkék felhalmozására, a rendszer hosszú távon mégis, mint egy befektetési rendszer működik, és a befektetések hatékonysága minden egyes évfolyam esetében meghatározható.

Tekintsünk a példa kedvéért egy, a korábban bemutatott modellnél egyszerűbbet. Nem teszünk különbséget férfiak és nők között, feltesszük, hogy 18 és 59 év között mindenki biztosított és 60 éves kortól mindenki nyugdíjat kap. A rendszer minden évben a nyugdíjasoknak az évi átlagos aktív jövedelem előre rögzített hányadát nyújtja. Tehát a nyugdíjhányad:  $NH$  – állandó. A fizetendő járulék a  $t$ . évben:  $p(t) = NH \cdot EH(t)$ .

Vizsgáljuk meg a  $t = 0$  évben született évjárat befizetéseinek és az általuk felvett nyugdíjaknak a tőkeértékét a születésük évére diszkontálva. Legyen a  $t = 0$  évben az átlagos aktív kereset szintje  $B(0)$ , és tegyük fel, hogy a járulékköteles jövedelmek évente  $k\%$ -kal nőnek. A vizsgált évjárat születési létszáma:  $L(0, 0)$ . 18 éves korukban  $L(18, 18)$  fő aktív dolgozó munkába lép. Átlagos keresetük:

$$B(18) = B(0) \cdot (1 + k)^{18}$$

Létszámuk  $L(18, 18)$ . A fizetendő járulékkulcsuk:

$$p(18) = NH \cdot \frac{\sum_{x=60}^{\omega} L(18, x)}{\sum_{x=18}^{59} L(18, x)}$$

Befizetnek ebben az évben:

$$p(18) \cdot B(0) \cdot (1 + k)^{18} \cdot L(18, 18)$$

összegű járulékot, ami a járulékkulcsra figyelemmel:

$$NH \cdot \frac{\sum_{x=60}^{\omega} L(18, x)}{\sum_{x=18}^{59} L(18, x)} \cdot B(0) \cdot (1+k)^{18} \cdot L(18, 18)$$

összeget jelent.

Ez így megy 42 éven át, és az évjárat végül is összesen a születési évre diszkontálva az alábbi összeget fizeti:

$$U = \sum_{t=18}^{59} p(t) \cdot B(0) \cdot (1+k)^t \cdot L(t, t) \cdot v^t$$

ahol:

$$v = \frac{1}{1+i}$$

i jelöli a befektetés jövedelmezőségét mérő, egyelőre ismeretlen nagyságú kamatlábat.

Az évjárat befizetéseinek diszkontált összege írható részletesebben is:

$$U = NH \cdot \frac{\sum_{x=60}^{\omega} L(t, x)}{\sum_{x=18}^{59} L(t, x)} \cdot B(0) \cdot (1+k)^t \cdot L(t, t) \cdot v^t$$

Az évjárat összes nyugdíjbevételeinek a születés évére diszkontált összege:

$$V = \sum_{t=60}^{\omega} NH \cdot B(0) \cdot (1+k)^t \cdot L(t, t) \cdot v^t$$

Amennyiben az évjárat járulékfizetéseinek az összességét tekintjük az évjáratnak fizetett nyugdíjak forrásának, akkor:

$$U = V$$

Így egy  $\omega - 18$ -ad fokú egyenletet kapunk az ismeretlen diszkonttényezőre, illetve az ismeretlen kamatlábra:

$$\sum_{t=18}^{59} \frac{\sum_{x=60}^{\omega} L(t, x)}{\sum_{x=18}^{59} L(t, x)} \cdot (1+k)^t \cdot L(t, t) \cdot v^t - \sum_{t=60}^{\omega} (1+k)^t \cdot L(t, t) \cdot v^t = 0$$

Vegyük észre, hogy az egyenlet első tagjában szerepel a vizsgált évjárat aktív időszakának minden egyes évében érvényesülő eltartási hányad. Ez azt jelenti, hogy az eltartási hányad változásai miatt a különböző évjáratok számára végül is különböző hatékonyságának bizonyul utólag az időben változatlan feltételekkel működő nyugdíjrendszerben való részvétel.

Stabil népesség esetén azonban nem ez a helyzet. Ott az eltartási hányad az időben változatlan és így az egyenletből kifejezhető:

$$EH = \frac{\sum_{t=60}^{\omega} (1+k)^t \cdot L(t, t) \cdot v^t}{\sum_{t=18}^{59} (1+k)^t \cdot L(t, t) \cdot v^t}.$$

Ugyanakkor, ha a stabil népesség létszáma évente 1%-kal nő, akkor az időben változatlan eltartási hányad kifejezhető, mint az évvjárat születési évében fennálló eltartási hányad:

$$EH = \frac{\sum_{t=60}^{\omega} L(t, t) \cdot (1+l)^{-t}}{\sum_{t=18}^{59} L(t, t) \cdot (1+l)^{-t}}.$$

A két jobboldal egybevetéséből írható:

$$(1+k)^t \cdot v^t = (1+l)^{-t}$$

$$(1+k)^t \cdot (1+i)^{-t} = (1+l)^{-t}$$

Innen

$$(1+i) = (1+k) \cdot (1+l)$$

Amból viszont közelítőleg az igaz, hogy

$$i = k + l$$

Samuelson volt az, aki először észrevette ezt az összefüggést. Nevezetesen, hogy a felosztó–kíróvó rendszerű nyugdíjbiztosításban stabil népesség esetén a le-  
rött járulékok minden befizető generáció számára azonosan „hasznosulnak”, úgy  
mint egy olyan pénzbefektetés, amelynek a kamatlába megegyezik a jövedelmek és  
a népesség évi százalékos növekedésének az összegével.

## IRODALOM

1. BOD P.: Mennyibe kerül egy társadalombiztosítási nyugdíjrendszer működtetése? I-II. Közgazdasági Szemle, XXXIX. évf. 2. és 3. sz.
2. SAMUELSON P.: An Exact Consumption–Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Maney. Journal of Political Economy, 1958. December.
3. TUSNÁDY G.: Magyarország népességének előrejelzése. MTA Matematikai Kutató Intézete, kutatási beszámoló. 1991.

## A MATHEMATICAL MODEL FOR HUNGARIAN OLD AGE INSURANCE SYSTEM

The reform of the Hungarian Old Age Insurance System is standing in the limelight of the public opinion. Several conflicting conceptions have been formulated in the last years. It is quite difficult to become familiar with them for any numerical foundation is lacking mostly behind the different ideas. We try to show the long run viability of a specific system with the aide of computations based on a mathematical model. In the supplement we direct the attention to the non-trivial fact that the „pay as you go” financing of pensions is functioning like a specific social system whereas no funding capital will be collected.