

Eötvös Loránd
Tudományegyetem

Budapesti Corvinus
Egyetem



Nyugdíjpontrendszerek

Szakdolgozat

Készítette: Radocha Vivien Éva
Biztosítási és Pénzügyi Matematika szak
Aktuárius szakirány

2011

Témavezető: Dr Kovács Erzsébet

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	1
2. A német és a francia nyugdíjmodell	3
2.1. A német nyugdíjmodell	4
2.2. A francia nyugdíjmodell	6
2.3. Keresztmetszeti méltányosság	8
2.4. Hosszmetszeti méltányosság	12
2.4.1. Sokkok hatása	12
2.5. A pontrendszer a megoldás?	15
3. A Nyugdíj és Időskor Kerekasztal által javasolt pontrendszerek	22
3.1. A pontrendszeres nyugdíjparadigma	26
3.2. Pontrendszer és alapnyugdíj	27
3.3. Demográfiai-társadalmi helyzet	30
3.3.1. Iskolázottsági előrejelzések	31
3.3.2. Munkaerő kínálati előreszámítás	31
3.3.3. Népeségi előrejelzések	32
4. A Lee-Carter Modell	33
4.1. A modell	33
4.1.1. A paraméterek becslése	34
4.1.2. Az előrejelzés	35
4.2. A modell illesztése és az előrejelzés	37
5. Összegzés	39

6. Mellékletek	42
6.1. A szinguláris felbontás eredménye	42
6.2. Fogalmak	44
6.3. Ábrák	46
6.4. Köszönetnyilvánítás	57

1. fejezet

Bevezetés

A nyugdíjbiztosítás „feltalálója” Otto von Bismark porosz kancellár volt 1889-ben. Azóta a világ számos részén létezik nyugdíj valamilyen formában. A jelenlegi demográfiai tendencia miatt napjainkra a fejlett nyugati civilizációk egyik vezető problémájává vált a finanszírozhatósága. Magyarországon az első „nyugdíjrendszert” 1928-ban vezették be, igaz akkor még csak nagyon szűk kör számára volt elérhető.

A nyugdíj, ha biztosításként gondolunk rá tulajdonképpen arra szolgál, hogy pótolja az időskori passzív életszakaszban a kieső jövedelmeket, kisimítsa a fogyasztási pályát. Persze lehet nem csak biztosításként tekinteni a nyugdíjra, ha a végletes időskori szegénység ellenszerét is látjuk benne, akkor ez a rendszer már nem annyira biztosítás, mint inkább egyfajta szociális segítségnyújtás az idősebbek számára.

Egész Európában megfigyelhető a társadalmak elöregedése, ami egyrészt a csökkenő születésszám, másrészt a növekvő élettartam eredménye. Sajnos ez a tendencia okozza a különböző nyugdíjrendszerek problémáit, melynek megoldására sokan sokféle javaslatot tettek. Számos helyen megpróbálják serkenteni a szülési kedvet, mindenféle kedvezmények bevezetésével. Viszont általában ez nem válik be, mert a családmodellek fokozatosan alakultak át az utóbbi évszázadban, és ha meg is indul a változás az nem egyik pillanatról a másikra fog történni.

A fentiekből tehát kénytelenek vagyunk arra következtetni, hogy a rendszereket nem ilyen módon fogják meggyógyítani, így már el is jutunk a nyugdíjrendszerek megreformálásához. Európa több részén parametrikus változtatások folynak, ilyenek a francia vagy a német koremelés.

Hazánkban is nagyon aktuális probléma jelenleg a nyugdíjak kérdése. Még nem eldöntött, hogy csupán parametrikus kiigazításokat hajtunk végre, vagy egy paradigmátikus reform előtt állunk. Véleményem szerint szükség lenne a paradigmátikus átalakításokra, mert ahogyan azt a Nyugdíj és Időskor Kerekasztal Jelentéséből láthatjuk, a jelenlegi rendszer hosszú távon még nagyobb hiánnyal fog küzdeni, mint napjainkban. Persze egy új modellt nem lehet egyik napról a másikra bevezetni, de ha halogatjuk a kezdés időpontját, akkor egyre nagyobb problémával kell szembenéznünk.

Fontosnak tartom a különböző európai modellek vizsgálatát, hiszen egy paradigmánál akár ezek közül is választhatunk. Szerintem a legelfogadhatóbb modell a pontrendszeres nyugdíj, mert könnyen átlátható, igazságos, hiszen a keresőpályáknak megfelelően alakulnak a nyugdíjak. Ezért dolgozatomban többek között bemutatom a német és a francia pontrendszeres nyugdíjmodellt. Ha eljutunk a reformig ezeket a rendszereket tekintem követendő példának, melyeket persze először sok szempontból érdemes megvizsgálni, majd utánajárni, hogy hazánkban melyik működhethetne megfelelően. Ilyen nagyszabású munkára nem vállalkoztam diplomamunkám elkészítése során, a két rendszer bemutatása után, a magyar halandóság, majd a népesség projekcióját végeztem el a 2035-ös évig. Az eredmények kiértékelése után rá kellett döbbernem, hogy a jelenlegi tendenciák fennmaradása mellett már néhány éven belül óriási bajban lesz Magyarország a nyugdíjak finanszírozhatósága szempontjából.

2. fejezet

A német és a francia nyugdíjmodell

Napjainkban a nyugdíjjárulékok egyéni nyilvántartására úgy tekintenek, mint ami ösztönzi a befizetéseket. Ilyen egyéni számlás modell a német és a francia pontrendszer, valamint a svéd NDC¹ modell. A lényegi különbség az egyes nyugdíjmodellek között az, hogy hogyan reagálnak a gazdasági, demográfiai változásokra.

Valójában mind a francia, mind a német rendszer névleges egyéni számlás, de jelentős eltérés van a felépítésük között. Amikor összehasonlítjuk a modelleket Legros² szerint négy fontos elemet kell vizsgálnunk:

- megfelel-e a társadalmi céloknak
- gazdaságilag hatékony-e
- mekkora az újraelosztás egy-egy kohorszokon belül, és a kohorszok között
- valamint, hogy a modell milyen módon reagál a különböző gazdasági és demográfiai sokkokra.

Emellett nem szabad megfeledkeznünk az elemzések során az exogén kockázatokról: a tőkésített rendszerek³ makroökonómiai, valamint a felosztó kirovó rendszerek politikai kockázatairól.

¹Notational defined contribution (egyéni számlás rendszer), melyre sokan ideálként tekintenek.

²A fejezet Florence Legros [2003] cikke alapján készült.

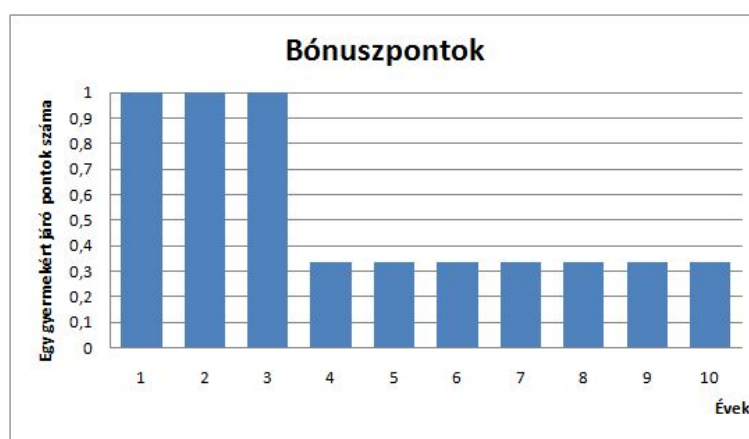
³Természetesen csak ott, ahol létezik ilyen (rész)rendszer.

2.1. A német nyugdíjmodell

Európában az első öregségi nyugdíjat a Porosz királyságban vezette be Bismarck kancellár 1889-ben. Ekkor már létezett betegség (1883) és baleset (1884) biztosítás. A rendszer a lakosság csak nagyon kis részének nyújtott szolgáltatást, mivel a biztosítottak köre szűkös, a korhatár pedig nagyon magas volt (70 év).

A jelenlegi német nyugdíjrendszer az aktív népesség 85%-ára terjed ki, beleértve az alkalmazottakat, a vállalkozókat, és néhány speciális esetet⁴.

A legkisebb bérek után is fizetni kell nyugdíjjárulékot, bár a nagyon alacsony nyugdíjakat megemelik, ha a nyugdíjas legalább 35 év munkaviszonnal rendelkezik. Ekkor a szorzó tényező akár 1,5 is lehet, de legfeljebb az átlagkeresetének 75%-át kaphatja. 2001 óta létezik minimum nyugdíj is. Emellett vannak további kiegészítő jellegű lehetőségei a részmunkaidőben dolgozó nőknek, illetve a gyermeket nevelőknek. Gyerekenként évente 1 pont jár a szülőnek a gyermek 3 éves koráig, ezt szét lehet osztani a két szülő között, a jóváírás független attól, hogy a szülőnek van-e munkája. További pontokat írnak jóvá gyermeknevelésért, a gyermek 10 éves koráig. Ha valaki dolgozik, fizeti a járulékot, és a gyermeke 10 év alatti, akkor további bónuszt kap, legfeljebb 0,33 nyugdíjpontot évente gyerekenként, összesen legfeljebb 1 pontot évente, ahogyan az a 2.1-es ábrán is látható.



2.1. ábra. Egy évre járó nyugdíjpont gyerekenként

⁴Pl.: mezőgazdaságban dolgozók.

Az A éves i egyén P nyugdíját a $(C+A)$. évben⁵ a következő képlettel számoljuk:

$$P_{C+A, i} = \sum_{t=t_0}^T \frac{w_{t-1, i}}{\bar{w}_{t-1}} \cdot \alpha_i \cdot VP_{C+A}, \quad (2.1)$$

ahol $w_{t-1, i}$ az i egyén $(t-1)$ időpontbeli keresete, \bar{w}_t a t -beli átlagkereset, VP_{C+A} pedig egy nyugdíjpont⁶ értéke a $(C+A)$ időpontban. A (2.1)-es képletben $\frac{w_{t-1, i}}{\bar{w}_{t-1}}$ az adott évben szerzett pontok széma. A tört értéke egy, ha egy évig az átlagbért keressük, ekkor az adott évben egy teljes pontot kapunk. A számítás során w_t, i -nek csak a hozzájárulási plafon alatti része számít, mely jelenleg az átlagbérek 1,8-szorosa. Így egy évben maximálisan 1,8 pont szerezhető. Az α_i egyfajta korrekciós tényező, mely az egyén nyugdíjba vonulási korától függ:

$$\alpha_i = 1 - [0,003 \cdot (780 - A(12))], \quad (2.2)$$

azaz havi 0,3%-os diszkontrátával számolnak, és 65 év⁷ a nyugdíjkorhatár ($12 \cdot 65 = 780$), $A(12)$ pedig a kort jelenti hónapokban számolva. Azaz $(780 - A(12))$ mutatja a büntetést, amikor valaki korábban megy nyugdíjba, illetve adott esetben a jutalmat, hiszen ha valaki tovább marad munkaviszonyban, akkor α_i lehet egynél nagyobb is. A 2001-es reform után az indexálás képlete a következő:

$$VP_t = VP_{t-1} \cdot \frac{\bar{w}_{t-1}}{\bar{w}_{t-2}} \cdot \frac{x - \tau_{t-1} - \mu_{t-1}}{x - \tau_{t-2} - \mu_{t-2}}, \quad (2.3)$$

ahol μ az önkéntes nyugdíjjárulék⁸, x az indexálási együttható, mely 2010-ig 1 volt, utána 0,9. A nyugdíjak évről évre változnak, a várható élettartam módosulása impliciten megjelenik a nyugdíj formulában, a τ járulékkulcs értékén keresztül. Ha τ növekszik, és minden más tényező változatlan marad, azaz $\bar{w}_{t-1} = \bar{w}_{t-2}$, $\mu_{t-1} = \mu_{t-2}$ és $\tau_{t-1} > \tau_{t-2}$, ekkor a (2.3)-ba behelyettesítve:

$$VP_t = VP_{t-1} \cdot \frac{\bar{w}_{t-2}}{\bar{w}_{t-2}} \cdot \frac{x - \tau_{t-1} - \mu_{t-2}}{x - \tau_{t-2} - \mu_{t-2}}, \quad (2.4)$$

ahol $\frac{\bar{w}_{t-2}}{\bar{w}_{t-2}} = 1$, $\frac{x - \tau_{t-1} - \mu_{t-2}}{x - \tau_{t-2} - \mu_{t-2}} < 1$, azaz a nyugdíjakpontértéke csökken.

⁵C a születési évet, A pedig a nyugdíjba vonulási kort jelöli.

⁶Value of point, mely 2006-ban 313,56 euró volt.

⁷Ma már ez 67 év, de a feldolgozott cikkben még 65 szerepelt, mivel akkor még csak ennyi volt.

⁸Természetesen csak annak, aki fizeti az önkéntes nyugdíjjárulékot.

2.2. A francia nyugdíjmodell

Franciaországban 1910-ben vezették be az állami nyugdíjat, a jelenlegi rendszer szabályozása 1945-ben kezdődött. A francia nyugdíjrendszer a magánvállalatok dolgozóinak, különleges rendszerek (régimes spéciaux) révén a mezőgazdaságban, a bányászatban, a vasútnál, a közszolgálatban dolgozóknak, és az önálló vállalkozóknak nyújt nyugdíjat. A magán szektorban a nyugdíjak két pillérre támaszkodnak:

- "régim général"⁹ mely a bérekkel arányos járadékot nyújt a szociális biztonsági plafonig¹⁰, nevezzük ezt az első pillérnek.
- kiegészítő pillérek:
 - Vezetői¹¹: a vezetők bérének szociális biztonsági plafon feletti részére
 - Alkalmazotti¹²: a dolgozók teljes fizetésére és a vezetők fizetésének plafon alatti részére terjed ki.

Az első pillérbe fizetendő nyugdíjjárulék a bér plafon alatti részének 6,65%-a, ezt a cégek a plafon alatti rész 8,3%-ával plusz a teljes bér 1,6%-ával egészítik ki. Ezen felül a dolgozók az alkalmazotti pillérbe 6%-ot fizetnek¹³, ha a keresetük nem éri el a biztonsági plafon összegét, 10%-ot¹⁴ ha nem haladja meg a plafon négyszeresét. Az alacsony fizetéssel (plafon alatti) rendelkező vezetők is az alkalmazotti pillérbe fizetnek, ugyanúgy 6%-ot. Ha magasabb a keresetük, akkor a plafon négyszeresét, illetve nyolcszorosát¹⁵ nem meghaladó esetben is 10% a járulék¹⁶ a vezetői pillérbe.

⁹CNAV: Caisse nationale de l'assurance vieillesse (országos alapvető nyugdíjbiztosítás) [25]

¹⁰Azaz a TRA-ig: TRanche A (A szelet) [2] mely évi 34.308 euró volt 2009-ben. [20]

¹¹A képletekben V-vel rövidítem. AGIRC: Association générale des institutions de retraite des cadres (intézményi vezetők általános nyugdíjegyeselete)[24].

¹²A képletekben A1-lel rövidítem. ARRCO: Association pour le régime de retraite complémentaire des salariés (dolgozók kiegészítő nyugdíjegyeselete)[24].

¹³Jelölés: $\tau_{Al,p1}$

¹⁴Jelölés: $\tau_{Al,p2}$. TRanche B (B szelet) [2] mely évi 34.308 euró és 137.232 euró között volt 2009-ben. [20] (a fizetés TRA és 4*TRA közötti része)

¹⁵TRanche C (C szelet) [2] mely évi 137.232 euró és 274.464 euró között volt 2009-ben. [20] (a fizetés 4*TRA és 8*TRA közötti része)

¹⁶Jelölés: τ_V

2003 elején¹⁷ az első pillér által nyújtott nyugdíjat a következő képlettel írhatjuk le:

$$P_{Alap} = w \cdot \alpha_i \cdot \min\left(1; \frac{T}{37,5}\right), \quad (2.5)$$

ahol w az átlagjövedelem, melyet az 1948 után született generációk esetében a 25 legjobb éves bruttó bérből számolunk, T a járulékfizetéssel eltöltött évek száma, és 37,5 év járulékfizetési időre van szükség a teljes nyugdíj eléréshez. A francia korrekciós tényező a szolgálati időtől és a nyugdíjba vonulási kortól függ:

$$\alpha_i = \frac{1}{2}[1 - 0,05 \cdot \min(37,5 - T; 65 - A)], \quad (2.6)$$

ahol A a nyugdíjba vonulási kor, 0,05 a diszkont ráta, és 37,5 évet kell dolgozni a teljes nyugdíj eléréséhez. Mindemellett létezik egy minimum nyugdíj járadék, melyet az első pillérből finanszíroznak, ez 2003-ban 6935,07 euró évente az egyedülállóknak, és 12440,87 euró egy együttélő vagy házaspárnak, de erre csak a 65 évet betöltött, állandó francia lakóhellyel rendelkező polgárok jogosultak, akik más nyugdíjellátásban nem részesülnek.

A kiegészítő pillérek által nyújtott nyugdíj pontrendszeren alapul, ezeket a pontokat¹⁸ váltják át a nyugdíjba vonuláskor. A pont értéke¹⁹ $(C+A)$. évben: VP_{C+A} , ekkor a kiegészítő nyugdíj:

$$P_{Kieg} = \left[\sum_{t=1}^T pontok_t \right] \cdot VP_{C+A}. \quad (2.7)$$

A dolgozókra:

$$pontok_t = \frac{\tau_{Al,p1} \cdot \min(w_t; plafon) + \tau_{Al,p2} \cdot \min(0; w_t - plafon; 4 \cdot plafon)}{PP_{Al}}, \quad (2.8)$$

¹⁷2003 nyarán a következő reformot hajtották végre: minden évben egy fél évvel emelték a teljes nyugdíj eléréséhez szükséges járulékfizetési időt, míg 2008-ban el nem érték a 40 évet.

¹⁸Egy pont úgy szerezhető, ha valaki egy teljes éven keresztül az átlagbért keresi. Egy évben egynél több, és kevesebb pontot is kaphatunk.

¹⁹2003-ban egy vezetői pont értéke 0,3796 euró, egy dolgozóié pedig 1,0698 euró volt. Véleményem szerint ezzel csak bonyolítják a számítást, teljesen felesleges a pontokhoz árat és értéket is rendelni, meg lehetne különböztetni vezetői és dolgozói pont értéket vagy árat, amely a jelenlegi érték és ár hányadosa lehetne.

a vezetőkre:

$$pontok_t = \frac{\tau_{Al,p1} \cdot \min(w_t; plafon)}{PP_{Al}} + \frac{\tau_V \cdot \min(0; w_t - plafon; 8 \cdot plafon)}{PP_V}, \quad (2.9)$$

ahol w_t a t időpontbeli bér, τ a különböző részrendszerek járulékkulcsai. A nyugdíjas évek alatt a nyugdíjak az infláció mértékével megnőnek. 2009-ben egy alkalmazotti pont ára: $PP_{Al} = 1,1648$ euró, egy vezetőié: $PP_V = 0,4132$ euró volt.

Az i egyén nyugdíja, aki t_0 -tól $(A - 1)$ -ig dolgozott:

$$P_{C+A, i} = \sum_{t_0+1}^A \frac{\tau_{t-1} \cdot w_{t-1, i}}{PP_{t-1}} \cdot VP_{C+A}. \quad (2.10)$$

A (2.10) alapján mindenki ki tudja számolni, hogy az adott évben hány pontot gyűjtött, ha az adott évben befizetett járulékát leosztja a pontok aktuális értékével. A nyugdíját később úgy állapítják meg, hogy összeadják ezeket a pontokat és felszo-rozzák a pontok értékével.

A francia kiegészítő pillérek tisztán Bismarc-i modellt követnek, míg az alapnyugdíj nem támaszkodik a karrierre, és tartalmaz Beveridge-i elemeket.

2.3. Keresztmetszeti méltányosság

Mindkét vizsgált országban a nyugdíjkorhatár betöltése előtt 5 évvel el lehet menni nyugdíjba. Ahhoz hogy ezt mégse tegyék meg az emberek, aktuáriusilag fair modell szükséges. Még ha elhanyagoljuk a kényelmet, ami a plussz öt év pihenéssel jár, akkor is nehéz méltányos megvalósítást találni. Így meg lehet védeni a rövidlátó egyéneket az időskori elszegényedéstől, és mindenki annyi nyugdíjat kap mint amennyivel hozzájárult. Az egyik probléma ezekkel a modellekkel, hogy a társadalmat homogénnek tekintik, és így az alacsony várható élettartammal rendelkezők rosszabbul járnak, vagyis megvalósul a perverz redisztribúció²⁰.

Ha valaki a korhatár előtt megy nyugdíjba, azt a következőképpen büntetik: az

²⁰Máté Levente nyilatkozatában hangzott el ez a fogalom, melyet a következő értelemben használunk: jövedelemátcsoportosítás az alacsony jövedelműektől a magas jövedelműek felé, melynek egyik oka lehet, hogy általában a magasabb keresetűek tovább élnek, így hosszabb ideig számíthatnak nyugdíjra, mint az alacsony jövedelemmel rendelkezők.

összes nyugdíja d -vel²¹ csökken. Ha ez az érték megfelelően magas, akkor a korán nyugdíjba vonulók javítják a rendszer gazdasági stabilitását, ha nem akkor tovább rontják. Ez viszont mindenképpen befolyásolja az egyéni döntéseket, a magasabb büntetés esetén nem éri meg nyugdíjba vonulniuk, mert a korai nyugdíj jelentősen kisebb lesz. A másik esetben, ha alacsony a büntetés, akkor mindenképpen a nyugdíjat fogják választani, ami tovább rontja a rendszer gazdasági egyensúlyát. Legros azt állítja, hogy a büntetés mértéke nagyban függ az egyén karrierjétől. Ez könnyen cáfolható, ha veszünk két embert, akik ugyazokat a jogokat szerezték meg, és egyszerre mennek nyugdíjba akkor a büntetésük aránya is megegyezik. A nyugdíjuk persze csak akkor egyenlő, ha a kereseteik is megegyeztek.

Ha a nyugdíjakat az átlagkeresetek növekedésének arányával indexáljuk, az engedmény vagy a büntetés, attól függően, hogy korai nyugdíjazásról vagy a korhatár utáni nyugdíjazásról beszélünk más lesz, mintha az árindexet használnánk. Tekintsük a következő egyszerű modellt: legyen τ a járulék mértéke, ρ a diszkont ráta, r a kamatláb, $l_{t-1, A}$ pedig az első éves nyugdíja (ha egy évvel korábban otthagyta a munkáját). Ha az egyén nem megy $t - 1$ időpontban nyugdíjba, hanem vár t -ig, és $A + 1$ évesen hagyja ott a munkát, akkor még egy évig fizeti a járulékot: $\tau \cdot w_{t-1, A}$ -t, és így teljes nyugdíjra jogosult. Ha korábban megy, akkor d mértékű büntetést kap. Ekkor a következő egyenlettel írhatjuk le a modell aktuáriusilag méltányosságát:

$$-\tau \cdot w_{t-1, A} + \sum_{j=1}^N \frac{1}{(1+r)^j} \cdot p_{t, A+1} = \sum_{j=1}^N \frac{1}{(1+r)^j} \cdot (1-d) \cdot p_{t-1+j, A+1} + l_{t-1, A}, \quad (2.11)$$

azaz a (2.11)-es egyenlet bal oldalán egy egyén hátralévő összes nyugdíjbevételeinek jelenértéke áll, ha a nyugdíjkorhatárig dolgozik, csökkentve a $(t - 1)$. évi járulékkal. A jobb oldalon pedig ugyanez, ha egy évvel hamarabb hagyja ott a munkát, természetesen ekkor $(t - 1)$ -ben már nem fizet járulékot. Legros az egyszerűség kedvéért kihagyja a bizonytalanságot, és végig a várható élettartammal számol. Ha ezt nem szeretnénk megtenni, akkor felírhatnánk több egyenletet, és hozzárendelhetnénk a bekövetkezési valószínűségeket. Persze a valóságban erről nem szabad megfeledkeznünk, mert így könnyen tönkre mehet a rendszer a várható élettartam folyamatos

²¹Németországban ez évi 3,6% az (2.2)-es egyenlet alapján, Franciaországban 2,5% az (2.6)-os egyenlet alapján.

növekedése miatt. Fontos megjegyezni, hogy a társadalmat nem tekinthetjük homogénnek a várható hátralévő élettartam szempontjából²².

Az egyén döntéseit a saját preferenciái befolyásolják. Tegyük fel, hogy az egyén választhat a korai és késleltetett nyugdíj között. Legyen R_1 a késleltetett, R_2 pedig a korai nyugdíj esetén a bevétele. Ekkor:

$$R_1 = w_{t-1, A} \cdot (1 - \tau) + \sum_{j=1}^N \frac{1}{(1+r)^j} \cdot p_{t-1+j, A+j} \quad (2.12)$$

$$R_2 = l_{t-1, A} + \sum_{j=1}^N \frac{1}{(1+r)^j} \cdot p_{t-1+j, A+j} \cdot (1 - d). \quad (2.13)$$

Legyen π az infláció, és θ a gazdaság növekedési hányadosa, így a bérek $(\theta + \pi)$ -szeresre nőnek. A nyugdíjak $((1-x) \cdot \pi + x \cdot \theta)$ -val indexálódnak, ha $x = 0$ akkor az inflációval, ha $x = 1$ akkor a bérekkel arányosan.

Legyen β a bérek helyettesítési rátája:

$$p_{t+j, A+1+j} = \beta \cdot w_{t-1, A} \cdot (1 + (1-x) \cdot \pi + x \cdot \theta)^j \quad (2.14)$$

Ha a nyugdíjak indexálódnak R_1 és R_2 a következő formában írható:

$$\begin{aligned} R_1 &= w_{t-1, A} \cdot (1 - \tau) + \sum_{j=1}^{N-1} \frac{1}{(1+r)^j} \cdot p_{t-1+j, A+j} = \\ &= w_{t-1, A} \cdot (1 - \tau) + \beta \cdot w_{t-1, A} \cdot \sum_{j=1}^N \left(\frac{1+(1-x) \cdot \pi + x \cdot \theta}{1+r} \right)^j \end{aligned}$$

$$R_2 = l_{t-1, A} + \beta \cdot (1 - d) \cdot w_{t-1, A} \cdot \sum_{j=1}^N \left(\frac{1+(1-x) \cdot \pi + x \cdot \theta}{1+r} \right)^j$$

Ekkor a keresztmetszeti méltányosság feltétele a következő alakot ölti ($R_1 - w_{t-1, A} = R_2$):

$$\begin{aligned} -\tau \cdot w_{t-1, A} + \beta \cdot w_{t-1, A} \cdot \sum_{j=1}^N \left(\frac{1+(1-x) \cdot \pi + x \cdot \theta}{1+r} \right)^j &= \\ &= \beta \cdot (1 - d) \cdot w_{t-1, A} \cdot \sum_{j=1}^N \left(\frac{1+(1-x) \cdot \pi + x \cdot \theta}{1+r} \right)^j + l_{t-1, A} \end{aligned}$$

Vizsgáljuk meg az R_1 és R_2 viszonyát a következő esetekben:

²²A várható élettartamot rengeteg tényező befolyásolja, például ilyenek: nem, lakóhely, táplálkozási szokások, alkoholfogyasztás, dohányzás, sportolási szokások, stb.

- $\tau = \beta$ és $w_{t-1, A} = l_{t-1, A}$, azaz ha a járulékkulcs megegyezik a helyettesítési rátával, az utolsó munkabér pedig egyenlő az első nyugdíjjal, akkor $R_1 = R_2$ azaz a döntéshozó számára azonos a két szituáció, és mivel a pihenésnek is van hasznossága, ezért valószínűleg a korai nyugdíjat fogja választani.
- $\tau = \beta$ és $w_{t-1, A} < l_{t-1, A}$, azaz ha a járulékkulcs megegyezik a helyettesítési rátával, az utolsó munkabér pedig kisebb, mint az első nyugdíj, akkor $R_1 < R_2$ ekkor a döntéshozó egyén számára a korai nyugdíj nagyobb hasznosággal jár, még akkor is ha így esik a nyugdíj d hányadától.
- $\tau < \beta$ és $w_{t-1, A} < l_{t-1, A}$ azaz ha a járulékkulcs kisebb, mint a helyettesítési ráta, az utolsó munkabér pedig kisebb, mint az első nyugdíj, akkor $R_1 < R_2$ ekkor a döntéshozó egyén számára a korai nyugdíj nagyobb hasznosággal jár, azaz ismét a korai nyugdíjat fogja választani.
- $\tau < \beta$ és $w_{t-1, A} > l_{t-1, A}$ azaz ha a járulékkulcs kisebb, mint a helyettesítési ráta, az utolsó munkabér pedig nagyobb, mint az első nyugdíj, akkor $R_1 > R_2$ ekkor a döntéshozó egyén a normál, vagy esetleg a késleltetett nyugdíjat fogja választani.
- $\tau > \beta$ eset nem valósul meg.

Tehát leszögezhetjük, hogy a rendszer hatékony parametrizálása²³ nagyban függ az egyéni preferenciáktól legfőképpen, hogy valaki mennyire tartja értékesnek a szabadidőt. Idősebb korban azonban a szabadidő preferálásának egyre nagyobb a valószínűsége, több tényező fennállása miatt: kevés a várható hátralévő egészséges évek száma, bizonytalan a várható hátralévő élettartam, és emiatt a fogyasztási preferenciák jobban a jelenre koncentrálnak.

Ha egy rendszer tartalmaz Beveridge-i és Bismarck-i elemeket is, akkor minden nyugdíj két részből tevődik össze: az egyik arányos a karrierrel, a másik összege rögzített függetlenül a karrier változásától. Fontos megjegyeznünk, hogy egy ilyen rendszer soha nem lehet aktuáriusilag méltányos a társadalom minden tagjával. Mivel a német és a francia rendszer is tartalmaz nyugdíjminimumot és járulék maximumot,

²³Persze a parametrizálást nem az egyének végzik, ez az állam feladata.

az aktuáriusilag méltányosság csak egy óhajtott tulajdonság.

2.4. Hosszmetszeti méltányosság

Teljesül a hosszmetszeti méltányosság, ha a járulékok diszkontált jelenértéke megegyezik a járadékok diszkontált jelenértékével minden egyes egyén esetében. Fontos megjegyezni, hogy ha egy rendszer tartalmaz beveridge-i elemeket vagy járuléklafont, akkor ez soha nem fog teljesülni. Ha a demográfiai és gazdasági háttér nem változik, és mindenki azt kapja vissza amit befizetett, akkor a rendszer pénzügyi egyensúlya biztosított.

Háromféle rendszer tudná teljesíteni az aktuáriusilag méltányosságot: a teljesen tőkésített, a névleges egyéni számlás vagy a pontrendszer. Minden esetben van egy felhalmozási időszak, majd megkezdődnek a kifizetések. A felhalmozott összeget életjáradékra váltják. A legfontosabb tényező ekkor a várható élettartam és a diszkont ráta. Ezeket persze nem tudjuk előre, csak szakértői becslést adhatunk, melyeket figyelembe véve a járadékokat úgy kell meghatározni, hogy várható értékben ki tudjuk fizetni ezen kötelezettségeinket.

Az eddigi jelöléseinket megtartva ρ legyen a rendszer megtérülési rátája, s_{t+1} a kohorsz várható élettartama, vagyis a kohorsz átlagos egyénének várható élettartama: $s_{t+1} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{t+1}} s_{t+1, i}}{N_{t+1}}$. Legros feltételezi, hogy a kohorsz minden tagja a várható élettartamig él, ekkor az egyén megtérülési rátája:

$$1 + \rho_{t, i} = \frac{P_{t+1, i} \cdot s_{t+1, i}}{\tau_t \cdot w_{t, i}}. \quad (2.15)$$

2.4.1. Sokkok hatása

Ebben a részben a demográfiai és a munkabért érintő sokkokat vizsgálom. Bár demográfiai sokknak nevezzük a társadalom szerkezetét érintő változásokat, ennek ellenére nem szabad megfélekednünk róla, hogy ez a szóhasználat hibás, hiszen a demográfiai tendenciák előre jelezhetők.

Először tekintsük a **német rendszert**, írjuk fel az i egyén nyugdíját $C + A$ időpontban, ahol C most is a születési dátumot, A pedig a nyugdíjba vonulási kort

jelöli.

$$P_{C+A, i} = \sum_{t=t_0}^A \frac{w_{t-1, i}}{\bar{w}_{t-1}} \cdot \alpha_i \cdot VP_{C+A}, \quad (2.16)$$

ahol

$$VP_t = VP_{t-1} \cdot \frac{\bar{w}_{t-1}}{\bar{w}_{t-2}} \cdot \frac{x - \tau_{t-1}}{x - \tau_{t-2}}, \quad (2.17)$$

jelen esetben hagyjuk figyelmen kívül az önkéntes járulékot. A két egyenletből következik:

$$P_{t+1} = P_t \cdot \left[\frac{\bar{w}_{t-1}}{\bar{w}_{t-2}} \cdot \frac{x - \tau_{t-1}}{x - \tau_{t-2}} \right], \quad (2.18)$$

ahol $\frac{\bar{w}_{t-1}}{\bar{w}_{t-2}} \cdot \frac{x - \tau_{t-1}}{x - \tau_{t-2}} = (1 + g_t)$. Azaz megkapunk egy névleges kamatlábat, mely nagyjából az átlagkeresetek növekedése, de g_t függ τ -tól is, vagyis a béreket ért sokkok automatikusan beépülnek a nyugdíjakra, míg a demográfiai hatásokat τ meghatározásakor kell figyelembe venni.

A **francia modell** esetén az alapnyugdíjat egyáltalán nem befolyásolják a demográfiai sokkok, a gazdasági változások pedig csak az indexálásra vannak hatással, mivel a nyugdíjak az infláció mértékével nőnek. Figyeljük meg a formulát:

$$P_{alap_t} = \bar{w}_t \cdot \frac{1}{2} \cdot (1 - 0,05 \cdot \min[37,5 - T; 65 - A]) \cdot \min\left[1; \frac{T}{37,5}\right], \quad (2.19)$$

ahol \bar{w}_t az átlagjövedelem, melyet az 1948 után született generációk esetében a 25 legjobb éves bruttó bérből számolunk, T a szolgálati évek száma, A pedig a nyugdíjba vonulási kor. Tehát ha az átlagkeresetek csökkennek, akkor sem mindig változik \bar{w}_t . Ha a romlás nem jelentős, még az is elképzelhető, hogy a nyugdíjak emelkednek.

A francia kiegészítő nyugdíjakat sajnos ilyen szempontból nem tudtam megvizsgálni, mivel sehol sem találtam meg az összefüggést a VP_t és a VP_{t+1} között.

Legros szerint a német és a francia rendszer nagy különbsége: a nyugdíjpont értékének bármilyen változása a francia rendszerénél csakis az aktív lakosságot terheli, míg Németországban közösen viselik az aktívak és a nyugdíjasok a terheket, mivel ha τ változik, akkor az egyből érvényesül g_t -n keresztül a következő évi indexáláskor és a nyugdíjak meghatározásakor.

Annak ellenére, hogy Németországban és Franciaországban is pontrendszer mű-

ködik, mégis jelentős különbségek tapasztalhatók²⁴:

- míg a németeknél a 67, addig a franciáknál csupán 62 év a nyugdíjkorhatár²⁵.
- Németországban a hozzájárulási plafon sokkal alacsonyabb, míg a franciák a szociális biztonsági plafon nyolcszorosáig²⁶ fizetnek, addig a németek mindössze az átlagkereset 1,8-szorosáig²⁷.

Ezután Legros a teljes rendszert vizsgálja a bevételek és a kiadások tükrében. A t időpont összbevételét R_t -vel, a várható nyugdíjkifizetéseket pedig E_t -vel jelöli, ekkor

$$R_t = \sum_i \tau_t \cdot w_{t, i} \quad (2.20)$$

$$E_t = \sum_j P_{t, j} \cdot s_{t, j}, \quad (2.21)$$

ahol az i index az aktívakat, j a passzívakat, $s_{t, j}$ pedig a j egyén várható hátralévő élettartamát jelöli. Szerintem a várható élettartamot nem helyes az E_t képletébe beleírni, hiszen így azt számoljuk ki, hogy jelenlegi nyugdíjasok összes várható hátralévő nyugdíját hogy tudjuk finanszírozni az adott évi bevételekből. De ezeket nem egyévi bevételből kell kifizetni, és ha mégis így lenne, akkor is csak a jelenértékét. További probléma, hogy ez egy sok évre előre vetített kifejezés, mely az évek során több tényező miatt is változhat, ilyen például a várható élettartam folyamatos növekedése. Ha a (2.21)-es képletbe a hátralévő várható élettartam helyett mindenkinek az adott évi halálozási valószínűségét íránk, akkor az adott évi várható kifizetéseket kapnánk. Tehát ha csak azt szeretnénk vizsgálni, hogy a folyó bevételek elegendőek-e a folyó kiadásokra, akkor a következő egyszerű egyenletet kell felírunk²⁸:

$$\sum_i \tau_t \cdot w_{t, i} = \sum_j P_{t, j} \cdot q_{t, j}. \quad (2.22)$$

²⁴A feldolgozott cikk egy másik eltérést ír le, miszerint a francia rendszerben nem lehetséges a korai nyugdíj, de ezen állításában a szerző önmagával is ellentmondása keveredik, mert a cikk egy másik részében pedig azt taglalja, hogy hogyan lehet korábban nyugdíjba menni, mint a korhatár.

²⁵Melyet 2011-ben sikerült nagy tiltakozások után 60 évről felemelni.

²⁶Mely 2009-ben 274 464 euró volt.

²⁷Ez 49 766 euró volt 2009-ben[35]

²⁸Ahol $q_{t, j}$ a j egyén halálozási valószínűségét jelöli a t naptári évben.

Természetesen a (2.22) sem tökéletes modell, mert az évközbeni halálozás nem egyenletes eloszlást követ, mely tovább nehezíti a modellezést. Ha több évet szeretnénk vizsgálni, akkor a bevételi oldalt is módosítani kell, mert lesznek olyan aktívak, akik kilépnek a rendszerből, természetesen lesznek új belépők és véglegesen kilépők. A legelső dolgunk egy ilyen modell meghatározásakor, hogy milyen hosszú időtávon szeretnénk vizsgáldni, hogy determinisztikus feltevésekkel élünk, vagy esetleg hozzárendeljük az esetekhez a bekövetkezési valószínűségeket. A modellt finomíthatjuk azzal, hogy úgy döntünk, hogy a bevételekből minden évben képzünk egy tartalékot, mert tudjuk, hogy néhány év múlva egy nagyobb generáció vonul nyugdíjba ²⁹.

2.5. A pontrendszer a megoldás?

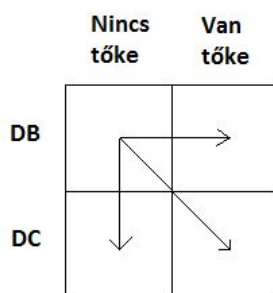
A 2008-as válság megmutatta, hogy még a vészterhes időkben is működőképes a német rendszer, igaz a felhalmozott tartalékokat felélték, és a nyugdíjak is csökkentek, mert az átlagbérek visszaestek.

Egy ilyen automatizmusokat tartalmazó modellt is folyamatosan ellenőrizni kell, hiszen a várható élettartam folyamatosan növekszik, így szükség van parametrikus kiigazításokra a fenntarthatóság érdekében. Ilyen volt például a közelmúltban a francia nyugdíjkorhatár emelése.

Hazánkban is komoly szakértői és kevésbé komoly laikus viták folynak nyugdíjtémában. Sokan javasolják³⁰, hogy érdemes lenne áttérni a jelenlegi szolgáltatással meghatározott rendszerről egy befizetéssel meghatározott rendszerre. Persze ha nem akarunk, vagy nem tudunk egyik pillanatról a másikra tőkét felhalmozni, akkor kézenfekvő megoldás a befizetéssel meghatározott rendszer egy névleges egyéni számlás rendszerrel vett kombinációja. A 2.2-es ábrán láthatjuk, hogy a jelenlegi tőkével nem rendelkező szolgáltatással meghatározott rendszerből milyen irányba tudunk elmozdulni. A pontrendszer egy befizetéssel meghatározott tőke nélküli modell lenne, a magánpénztárak pedig a befizetéssel meghatározott és tőkével rendelkező csoportba tartoznak.

²⁹Például ilyen lesz hazánkban a Ratkó-gyerekek nyugdíjba vonulása, mely 2014-ben kezdődik meg, ha nem vesszük figyelembe a korai nyugdíj lehetőségét.

³⁰Például: a Népesedési Kerekasztal, a HVG, az Index.hu.



2.2. ábra. Nyugdíjmodell típusok

Egy új modell akár egyik napról a másikra is bevezethető, de általában szükség van egy átmeneti időszakra. Erre több logikus megoldás is létezik:

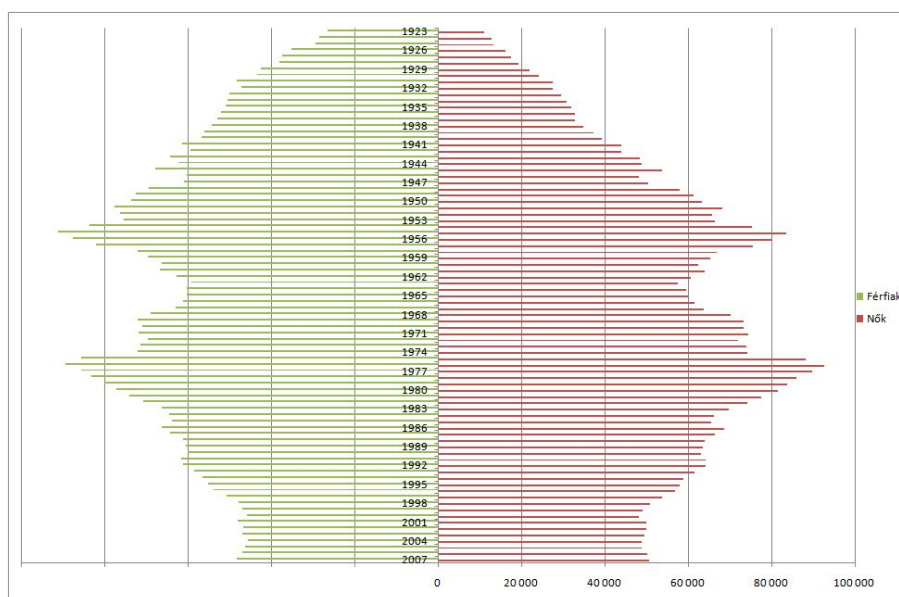
- a₁) felmenő, azaz csak a pályakezdőkre vonatkozzon,
- a₂) a bevezetés időpontjáig megszerzett nyugdíjjogok a régi rendszer szerint számolódnak, a bevezetés utániak pedig már az új szerint számolódnak, és a kettő összege adja a nyugdíjat az átmeneti időszakban,
- b) keverék, azaz körülbelül 5-10 évvel a nyugdíjkorhatár előtt lévőkre még a régi rendszer vonatkozzon, mindenki más pedig az új modell szerint kapja a nyugdíját,
- c) a másik véglet, hogy egy igazságos transzparens algoritmus átszámolja az összes eddig megszerzett jogot és mindenki eszerint kapja majd a nyugdíját³¹.

Természetesen a már nyugdíjba vonultak nyugdíja egyik esetben sem változik. A c) esetben nem beszélhetünk igazi átmenetről, a b) esetben jobban elhúzódik, míg az a) esetben meglehetősen hosszú az átmeneti időszak.

Ahhoz hogy ténylegesen jól működjön hosszú távon a modell, komoly előkészítési munkák szükségesek, melyek során fontos politikai szempont lehet a bevezetés dátuma. Talán az egyik legfontosabb tényező, amit hazánkban figyelembe kell vennünk a tervezéskor az a Ratkó-gyerekek nyugdíjba vonulása. A 2.3-as ábrán is jól

³¹Véleményem szerint ennek is működnie kéne, hiszen minden rendszer az igazságosságra törekszik, azaz ha valaki a jelenlegi rendszerben végig dolgozott, akkor bármelyik új rendszerben is méltányos nyugdíjat kapna.

látszik a két nagyobb hullám, amely a Ratkó-gyerekek és a gyerekeik kiugróan magas létszámát mutatja. Ha ténylegesen hosszú távon gondolkodunk, akkor a paraméterek meghatározásakor szem előtt kell tartanunk, hogy a Ratkó-gyerekek után 25-30 évvel elkezdene nyugdíjba menni a Ratkó-unokák is. Viszont nagy valószínűséggel ekkor még a Ratkó-gyerekek egy része is a nyugdíjasok számát gyarapíthatja.



2.3. ábra. Magyarország 2007-es korfája

A 2007-es magyar adatokat vizsgálva, az adott évben nyugdíjba vonulók száma növekvő tendenciát mutat 2020-ig, néhány kivételes évtől eltekintve. A számításához a következő feltevésekkel éltem:

- a 2007-es népesség a 2007-es halálozási valószínűségekkel halálozik el a következő 28 évben³²,
- megmarad a jelenlegi 56% körüli foglalkoztatási ráta,
- mindenki 19 évesen kezd el dolgozni, és 65 évesen megy nyugdíjba.

Ekkor a nyugdíjasok aránya az aktívakhoz képest a 2007-es 0,45-ről megnő 0,59-re 2035-re. Ezzel az a probléma, hogy akármikor vezetnénk be akár a francia akár a német modellhez hasonló rendszert, a pontok értéke valószínűleg évről évre csökkenne,

³²Ez a feltevés túlzás, de az eredmény összehasonlítás szempontjából érdekes.

kivéve ha jelentős növekedés indulna meg a foglalkoztatás terén, vagy a fertilitási ráta gyorsan és jelentős mértékben elkezdene növekedni. Igaz, a modell igazságos és a jelenleginél fenntarthatóbb lenne, hiszen nem elég járulékot fizetni, a társadalomhoz utódokkal is hozzá kell járulni ahhoz, hogy a nyugdíjrendszer ne omoljon össze.

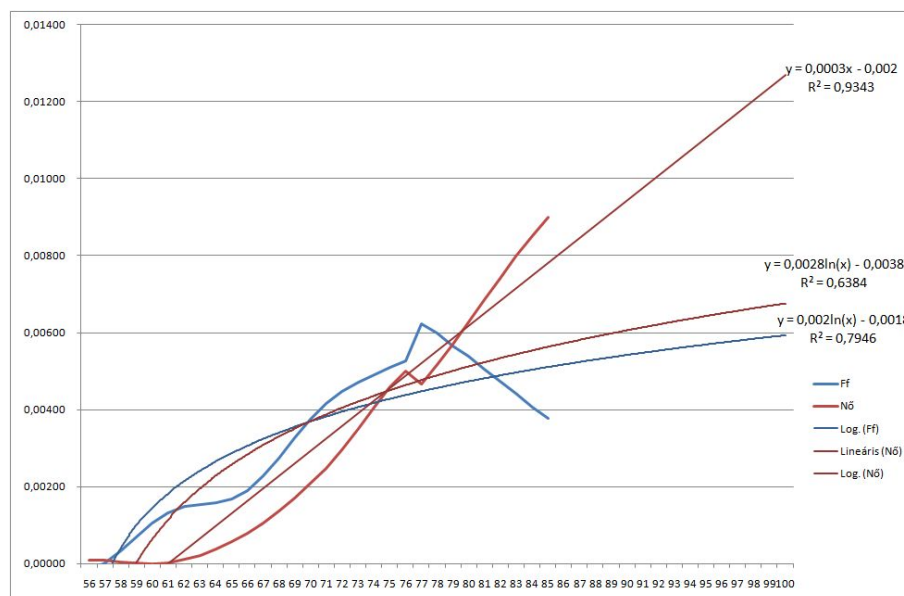
A fenti feltételezéseket módosítottam, így elméletileg egy valóságközelibb eredményre jutottam. A módosítások a következők voltak:

- a foglalkoztatási rátát annak fejében változtattam, hogy előre láthatólag hogyan fog alakulni hazánkban a következő években az iskolázottság, és az egyes korcsoportokban a különböző képzettségi szinten milyen foglalkoztatási ráta a jellemző. Az iskolázottsági feltételezésekhez a Jelentést, a foglalkoztatási viszonyokhoz a 2008-as KSH munkaerő felvétel³³ eredményeit használtam.
- A 2007-es magyar halandósági tábla csak 85 éves korig volt meg, ezért ezeket az adatokat a 2003-as magyar tábla időskori adataival pótoltam.

Az adatok pótlására több módszert is kipróbáltam. Megvizsgáltam a két tábla eltéréseit 56 éves kor után. A nőknél 60 éves kor után egyértelmű és egyre növekvő javulás tapasztalható, így a különbségre egy regressziós egyenest illesztettem, de véleményem szerint ennyire nem fog javulni az időskori halandóság, ezért a kevésbé illeszkedő logaritmikus függvény értékeivel becsültem a 2007-es adatokat. A férfiaknál már nem ilyen egyértelmű a javulás. Esetükben 56 és 76 éves kor között egyre jobban távolodnak egymástól a görbék, de az utolsó 10 év adatait vizsgálva közelednek egymáshoz, ami a 2.4-es ábrán jól látható. Azaz nem marad meg a tendencia, itt a legjobban a logaritmikus függvény illeszkedett. Az R^2 értéke a nők esetében 64%, a férfiakéban 79%.

A halandósági paraméterek becslésére többféle függvény is létezik, ezek közül kipróbáltam De Moivre(1725), Babbage(1832), Gompertz(1825), Makeham(1867), és Weibull(1951) módszereit is, de sajnos ezek a függvények pont a magasabb életkorokban nem illeszkednek jól, ami a fejlődést mutatná, így megmaradtam a regressziós

³³Sajnos a felmérés nem reprezentatív, illetve nem voltak adataim külön a férfiakra és külön a nőkre, így ez tovább torzítja az eredményeket.



2.4. ábra. Halandsági valószínűségek különbsége 56 éves kor felett

becslésnél. Mind az öt módszer a túlélési valószínűségeket becsli különböző számú paraméter segítségével. Mindegyik becslés során nem a teljes népességre határoztam meg a paramétereket, hanem korcsoportokat képeztem, majd a tényleges és a becsült p_x négyzetes eltérését minimalizáltam. A függvények a következők:

- De Moivre függvénye még csak egy paramétert tartalmaz, legyen ez w , ekkor $\hat{p}_x = \frac{1-x}{w}$.
- Babbage már két paramétert alkalmaz, esetében $\hat{p}_x = 1 - a \cdot x - b \cdot x^2$
- Gompertz függvénye: $\hat{p}_x = e^{-c \cdot (k^x - 1)}$
- Makeham becslése: $\hat{p}_x = e^{-k \cdot (b \cdot x + c^x - 1)}$
- Weibull módszere: $\hat{p}_x = e^{-A \cdot \frac{x^{B+1}}{A+1}}$

A néphalandság javulása miatt a következő módszert alkalmaztam: a 2008-as német halandsági táblát használtam a projekció utolsó évében, az első évben a 2007-es magyar adatokra támaszkodtam, a köztes időszakban pedig feltételeztem, hogy folyamatosan javulni fog a magyar halandság, és 2035-re eléri a jelenlegi német szintet. A becslésem konzervatív, valószínűleg a következő 28 évben ennél jelentő-

sebb javulás várható³⁴, ami tovább növeli az amúgy is magas függőségi rátát.

A születések számának meghatározásakor szintén a Jelentés hipotéziseit használtam, így feltételeztem, hogy a szülő nők átlagos életkora 28 év, ami 2020-ra 29 évre emelkedik. A fertilitási ráta szempontjából 3 esetet vizsgáltam: ha megmarad a jelenlegi 1,3-as szinten, ha 2035-re felemelkedik 1,4-re illetve 1,5-re. A fiú-lány születési arányoknál fenntartottam a jövőre nézve is a 2007-ben születők arányát.

A fenti modell eredménye sokkal rosszabb képet mutat, mint a kezdeti számításoké, bár valószínűleg sokkal realiztikusabbat is. A 2035-ös időskori függőségi ráta egyik fertilitási feltételezés mellett sem tér el jelentősen, mindhárom esetben 92,73% és 93,02% között van. Tehát mivel nem hirtelen emelkedik a születések száma, ezért lényegi különbség ilyen rövid távon nincs az egyes esetek között. A 2030-as évekre csak azok érik el aktív életszakaszukat, akik a 2010-es években születnek, viszont mindhárom számítás esetén ekkor még közel 1,3-as fertilitási rátával számoltam. Ha 2008-ban hirtelen 1,5-re ugrott volna a fertilitási ráta, akkor is csak 2% a különbség a 2035-ös függőségi rátákban.

Ezen számítások elkészülte után megkaptam a KSH-tól a magyar halandósági táblákat 2009-ig, ezért megnéztem, hogy mennyiben változnak az eredmények, ha az interpoláció első két értékét kicserélem a valós adatokra, és utána interpolálok. Ekkor az eredmények tovább romlanak, az időskori függőségi ráta a három vizsgált esetben: 94,25%-94,55% között alakul. Azaz beigazolódott, hogy a fenti becslésem tényleg konzervatív, vagyis akár előfordulhat az is, ha a jelenlegi tendencia fennmarad, hogy 25 év múlva egy (gazdaságilag aktív) aktív korúra egy nyugdíjas jut.

Az egyes modellek eredményei megtalálhatóak a Mellékletben. A számításokat külön ábrázoltam férfiakra és nőkre, illetve minden évi projekcióhoz négy ábra tartozik, hogy jól látszanak az eltérések. Az 5.1 -től 5.4 -ig a 2008-as tényleges, és az interpolált görbék látszanak. Az interpoláció mind a férfiak mind a nők esetében nagyjából egybe esik a tényadatokkal, kivéve 35 és 50 éves kor között, ott az interpoláció magasabb a ténylegesnél. Ami elméletileg azt jelenti, hogy a német halandósági valószínűségek ezekben a korcsoportokban magasabbak a magyarnál.

³⁴Mert az egészségügyi újítások gyorsan terjednek, és ennyi idő alatt a gazdaság is jelentős fejlődésnek indulhat.

Ugyanez a tendencia figyelhető meg az 5.5-től 5.8-as ábrákon is a 2009-es adatokon. A következő négy ábra már nem tartalmaz tényadatokat, de itt már a Lee-Carter módszer eredményei is megfigyelhetők. A két interpoláció lényegében nem tér el egymástól, a Lee-Carter projekció is szépen illeszkedik mindkét nem esetében a görbékre körülbelül 35 éves korig, utána sem hagyja el a görbét, de a véletlen tag miatt ingadozik az eredmények körül. Az 5.13-5.16-os ábrák a 2021-es valószínűségeket mutatják, itt a Lee-Carter görbék már sokkal távolabb vannak az interpolált adatoknál. A további ábrákon (5.17-5.20) az előrejelzés utolsó előtti éve látható, melyen a 3 görbe nagyjából egy sávban mozog, de nincsenek annyira közel egymáshoz. Az 5.21-5.24-es ábrákon a 2008-as német és az utolsó Lee-Carter becslés eredménye látható, a férfiaknál szakaszonként eltérő mértékben illeszkednek a görbék, de a nőknél az első negyven évben eléggé.

Az 5.25-5.27-es ábrák a különböző fertilitási ráták mellett számolt időskori függőségi ráták alakulását mutatják a két interpolációs, és a Lee-Carter módszer alapján előre jelzett népesség esetén. Mind a kilenc görbe a jelenlegi magas 59%-os függőségi rátáról közel 100%-ig emelkedik, 2012 és 2022 között gyorsabban, majd újra kicsit lassabban. Ez a jelenség a Ratkó-gyerekek nyugdíjba vonulását mutatja.

A számításokból kiderül, hogy az időskori függőségi ráta rövidtávon jelentősen meg fog emelkedni. A jelenlegi demográfiai tendencia miatt a nyugdíjrendszer nem (lesz) fenntartható, szükség van a változtatásokra. Az egyik lehetséges megoldás a pontrendszer bevezetése lenne. 2007 és 2009 között a Nyugdíj és Időskor Kerekasztal a nyugdíjak és a rendszer fenntarthatóságának problémájával foglalkozott, és több megoldási javaslatot is elkészített. A következő fejezetben a Jelentésben szereplő két pontrendszeres megoldást mutatom be.

3. fejezet

A Nyugdíj és Időskor Kerekasztal által javasolt pontrendszerek

A NYIKA¹ 2007-ben kezdte meg a munkáját, mely 2009-ig tartott. Fő feladatoknak a következőket tekintették:

- a jelenlegi rendszer problémáinak azonosítása
- hosszú távú társadalomstratégiai célkitűzések meghatározása
- a célállapotok összehasonlítása
- a különböző problémákra megoldási javaslatok megfogalmazása.

Első sorban az öregségi nyugdíjakkal foglalkoztak, a hozzátartozói és rokkantnyugdíjak leválasztását javasolták az öregségi nyugdíjaktól, és a járulékfedezeteket is szét kell választani. A munka 3 nagy részre tagolódik: adatgyűjtés, előrejelzések (társadalmi, gazdasági), a javasolt paradigmák kiértékelése.

A Kerekasztal lényegében öt paradigmát vizsgált meg a jelenlegi rendszer mellett:

- a) pontrendszer, a tőkésített 2. pillérrel
- b) pontrendszer kiegészítve egy alapnyugdíjjal és a tőkésített 2. pillérrel
- c) NDC kiegészítve a tőkésített pillérrel

¹Nyugdíj és Időskor Kerekasztal

d) tőkésített NDC

e) csak alapnyugdíj.

Az egyes paradigmák a felmerült problémákra más-más megoldást nyújtanak. A két legfontosabb feladata egy nyugdíjrendszernek: az időskori elszegényedés enyhítése, és a kiesett munkajövedelem pótlása. Fontos szempont lehet, hogy szorosabb és áttekinthetőbb legyen a kapcsolat a keresőpálya befizetései és a nyugdíj között. A fenti paradigmák közül dolgozatomban csak a két pontrendszeres, azaz az a) és b) változatot ismertetem.

A szerzők a Jelentésben hangsúlyozzák, hogy a 2050-ig vázolt kép nem tekinthető igazi előrejelzésnek, mivel rengeteg bizonytalanságot tartalmaz, és az egyes modellek paraméterezésétől nagyban függenek az eredmények. A modellt a 2006-os munkaerő piaci adatokra építették, a 2007-es 2008-as tényadatok nincsenek benne. Azzal a feltevessel éltek, hogy 2013-ban bevezetésre kerül valamelyik változat. A modellben lévő nagy bizonytalanság: 2009-ben még nem volt tisztázott, hogy a nyugdíjak továbbra is adómentesek maradnak-e, bár azzal a feltételezéssel éltek, hogy így maradnak, ami a jelenlegi szabályozás szerint helyes feltevésnek bizonyult. A 2. pilléres kifizetésekre is feltételezésekkel éltek, ez mára már elhanyagolhatóvá válik a kevés megmaradt nyugdíjpénztártag miatt, sőt az első pillér kifizetési oldala egyszerűen csökkenthető ennyi emberrel. A modell nem számol a gazdasági sokkokkal, mely 2009-ben be is következett, így nagyban befolyásolhatja az egyes feltevéseket és az eredményeket is. További problémát jelent, hogy munkaerőpiacnak legfeljebb a kínálati oldalára van valamiféle előrejelzés, a keresletire egyáltalán semmilyen. Az egyes paradigma változatok visszacsatolásait nem tartalmazza a jelenlegi modell. Ilyen a járulékfizetési kedv, a képesség, a részvétel a rendszerben. A modell biztosításmatematikailag igazságos, ha átcsoportosítást csak a halandósági különbségek miatt tartalmaz, szociális alapon nem. Igaz, ehhez szükséges, hogy a nyugdíj meghatározásánál a nők és férfiak közötti élettartam különbséget figyelembe lehessen venni, melyet sem a jelenlegi sem a korábbi Eu-s szabályok nem engedélyeznek. Egy új modell bevezetésekor azt is el kell dönteni, hogy milyen legyen az átmenet².

²Ennek típusait a 2. fejezetben ismertettem.

A különböző paradigma változatok 62 éves nyugdíjkorhatárral kalkulálnak, mely 6 év alatt fokozatosan felemelkedik 65 évre, de véleményem szerint a nyugdíjas létszám növekedésével további korhatáremelés várható. További fontos fogalom még a korcentrum, mely a nyugdíjba vonulás átlagos életkorát jelenti.³ Igaz, a korhatár a rendszernek egy változtatható paramétere, mely egy választott modell esetén beállítható a tényadatoknak megfelelően, de a korcentrum ezt a változtatást csak lassan követi. Hasonló paraméterek még: a járulékszint, a minimális járulékfizetési idő, és ha megengedjük a korai nyugdíjazást, akkor be kell vezetnünk egy paramétert, mely azt a százalékot adja meg, hogy az idő előtt nyugdíjba vonulók milyen mértékű korrekcióra számíthatnak. A Kerekasztal a következő fogalmat vezette be⁴: nyugdíj hozzájárulási alap (NHA). Egy NHA úgy szerezhető, hogy egy egyén egy évben az adott évi átlagkeresetet keresi, természetesen egy évben egynél több és kevesebb NHA is szerezhető. Elméletileg a tipikus egyén élete során 40 NHA-t szerez, csak sajnos ilyen tipikus egyén nem túl sok van. Hogy ezen érték későbbi alakulását előre jelezzék, az embereket hat csoportba osztották, ezek[7]:

- alfa, azok tartoznak ide, akik a vizsgált évben egy teljes évet dolgoztak
- béta 1, akik: $\frac{3}{4}$ évnél többet, de egy évnél kevesebbet dolgoztak a vizsgált évben
- béta 2, akik a vizsgált évben $\frac{1}{2}$ évnél többet, de $\frac{3}{4}$ évnél kevesebbet dolgoztak
- béta 3, akik $\frac{1}{4}$ évnél többet, de $\frac{1}{2}$ évnél kevesebbet dolgoztak
- béta 4, akik $\frac{1}{4}$ évnél kevesebbet dolgoztak
- gamma, aki egyáltalán nem dolgozott a vizsgált év során.

A kategóriákhoz meghatároztak átmenet mátrixokat⁵, melynek segítségével előre jelezték, hogy az egyes években egy-egy kategóriában mennyien vannak, illetve, hogy

³Sajnos ez hazánkban sokkal alacsonyabb, mint a nyugdíjkorhatár.

⁴Jelentés a nyugdíj és időskor kerekasztal tevékenységéről, Miniszterelnöki Hivatal, Budapest, 2010, 22. oldal

⁵Külön a férfiakra és külön nőkre, minden korévre és naptári évre, illetve beletettek kimenő állapotokat is: nyugdíjazás, megrokkánás, halál.

az egyes kiinduló állapothoz tartozó egyének átlagosan hány NHA-t szereznek életük során.

A hatásvizsgálat elemzése során 68 éves kori relatív nyugdíjakat vizsgálják, 60 éves korig szerzett NHA függvényében, hogy az egyes modelleket összehasonlítsák⁶.

Ha fenntartható rendszert szeretnénk konstruálni, figyelni kell a demográfiai helyzet alakulására, és esetleg tartalékokat képeznünk, melyeket majd egy későbbi időpontban felélünk, azaz a rendszert időnként részben szükséges lehet feltőkésíteni. De nagyon kedvezőtlen demográfiai és foglalkoztatottsági helyzet esetében semmilyen nyugdíjrendszer nem tud csodát tenni. Ha hiány keletkezik, a következő lehetőségek közül dönthetünk: járulékkulcsot emelünk, vagy központi befizetéssel pótoljuk a hiányzó összeget, vagy a járadékokat csökkentjük, esetleg ezek valamilyen kombinációját hajtjuk végre.

A kiadások mértéke a csak alapnyugdíj és az NDC bevezetése esetén csökken jelentősen, mert ezek a változatok alacsony nyugdíjat javasolnak, és az öngondoskodásra építenek. Véleményem szerint ez nem lenne jó megoldás, mert igaz, hogy a járulékok jelentősen csökkennének 2050-ig, majd ott egy alacsony szinten beállnának, de az öngondoskodás hazánkban még nem elég jelentős, illetve ha valaki fizeti a magas járulékokat, akkor magas nyugdíjra számít. Ha valaki pótolni szeretné a kieső nyugdíját, de csak annyit tud mindig félretenni erre a célra, amennyivel csökkennek a nyugdíjjárulékok, akkor aktív életszakaszának elején csak kevés tőkét tud felhalmozni, melynek kamatai is igen alacsonyak. A magasabb megtakarításai pedig már nem kamatoznak elég hosszú ideig. Ezért logikus lenne az alapnyugdíjat lépcsőzetesen bevezetni, mondjuk valamilyen korcsoportokat képezni, így mindenki képes lehet megfelelően tartalékolni idős napjaira az öngondoskodás segítségével.

A jelenlegi rendszer kiadásai 2050-re a GDP 10, 2100-ra akár 13%-ára emelkedhetnek, és ezek nem tartalmazzák a rokkantsági, a hátramaradotti és a rendszerből kiszorulókat⁷ miatti szociális kiadásokat. A kiszorulók száma és aránya várhatóan emelkedni fog, 60-as években születetteknek 1-3%-a, a 70-es években születetteknek körülbelül 3-4%-a nem fog munkanyugdíjban részesülni, hogy hányan lesznek

⁶Jelentés a nyugdíj és időskor kerekasztal tevékenységéről, Miniszterelnöki Hivatal, Budapest, 2010, 55. oldal

⁷Ők azok, akik nem szereznek elég szolgálati időt, és így nem jogosultak munkanyugdíjra.

összesen, azt nehéz megbecsülni, mert a halandóságuk valószínűleg el fog térni a néphalandóságtól⁸.

3.1. A pontrendszeres nyugdíjparadigma

A Borlói Rudolf és Réti János által képviselt paradigmában⁹ a társadalombiztosítási nyugdíjrendszer munkanyugdíjként működik. Egyik legfőbb alapelvük, hogy a nyugdíjnak jövedelemarányosnak kell lenniük a teljes nyugdíjas periódus alatt. Ekkor a társadalom azon tagjainak esetében, akik végig a fehérgazdaságban dolgoztak biztosított a végletes időskori szegénység elkerülése. A rendszer nem tartalmaz szociális átcsoportosítást. Ezen modell esetén a nyugdíj az NHA pontok összegének és a pont értékének szorzataként adódik, azaz ugyanúgy működik, mint a német pontrendszer. Ez egy egyszerű, áttekinthető rendszer lehet, melyben az egyes egyének akár magunk is könnyedén ki tudják számolni, hogy mennyi jogosultságot szereztek, és ez az akkori pontértékkel számolva mekkora járadékra jogosít. A rendszer fenntarthatósága érdekében persze lehetséges, hogy a működés közben korrekciók szükségesek, de ez a pontok értékén keresztül megvalósítható, sőt valamiféle automatizmus is beépíthető a pontok értékének alakulásába.

A szerzők úgy vélekednek, hogy a társadalombiztosítási rendszernek nem feladata a végletes időskori szegénység elleni védelem. Ennek forrásait elkülönítve kell kezelni a kötelező rendszertől, hiszen ez szociális kiadás.

Egy ilyen rendszer, melyben a jogosultságok könnyedén számolhatók, biztosítástudatosságra nevel, bár ezen ösztönző hatása a tanulmányban nem szerepel. Emellett javasolnak egy jövedelemlafont, mely a mindenkori bruttó bérek 2,5-szerese, eddig a határig kell csak nyugdíjjárulékot fizetni. Ez azt jelenti, hogy az egy évben megszerezhető pontok maximuma 2,5. Emellett olyan korrekciókat is tartalmazhat a rendszer, hogy a GYES vagy a GYED alatt járjon pont a gyermeket nevelőknek. Ezen korrekciók részleteinek pontosítása is paraméterezési kérdés. A korhatár

⁸Jelentés a nyugdíj és időskor kerekasztal tevékenységéről, Miniszterelnöki Hivatal, Budapest, 2010, 67. oldal

⁹Jelentés a nyugdíj és időskor kerekasztal tevékenységéről, Miniszterelnöki Hivatal, Budapest, 2010, 12. melléklet

tekintetében ez a modell nagyon rugalmas de ahhoz, hogy a rendszer egyensúlyát fenntarthassuk, szükség van egy skálára, mely megadja, hogy hány ledolgozott év után milyen százalékat kaphatjuk meg a nyugdíjunktak. Ha valaki nem szerzi meg a minimum 20 év szolgálati időt, akkor rá magasabb korhatár vonatkozik, például 70 év és ezen megemelt korhatár betöltése után öregségi nyugdíjban részesülhet, ha legalább 5 évet ledolgozott. A minimális szolgálati idő miatt a rendszerből kiszoruló száma elhanyagolhatóra csökken, de előfordulhatnak rendkívül alacsony nyugdíjak is.

Az előrejelzések alapján a TB költségvetés hiánya 4% alatt stabilizálódik, mely tovább csökkenthető alacsonyabb nyugdíjszintek mellett, vagy a járulékokat kell megemelni.

3.2. Pontrendszer és alapnyugdíj

Az Augusztinovics Mária és Matits Ágnes által javasolt pontrendszer és alapnyugdíj¹⁰ nagyon hasonlít a francia rendszerre. A szerzők kiindulási alapként a következő két tényezőt tekintették a legfontosabbnak, melyek megegyeznek a Világbank által képviselt felfogással:

- a nyugdíjak a befizetésekkel arányosak legyenek,
- a nyugdíjrendszer megakadályozza a végletes időskori szegénységet.

A jelenlegi rendszer jelentős újraelosztást tartalmaz, ezek egy része a szegényebb rétegnek kedvez:

- a jövedelempótlás nem lineáris skálája,
- degresszió.

A gazdagabb rétegek felé is történik átcsoportosítás a hosszabb várható élettartamuk miatt. A minimum 15 év szolgálati idő is inkább a tehetősebbeknek kedvez, persze ez nem minden esetben igaz. Ha valaki csak 14 év jogviszonnal rendelkezik,

¹⁰Jelentés a nyugdíj és időskor kerekasztal tevékenységéről, Miniszterelnöki Hivatal, Budapest, 2010, 13. melléklet

akkor az általa befizetett járulékok nem váltódnak járadékra, és általában a kevés szolgálati idő a szegényebb néprétegek körében jellemző.

Ez a paradigma változat is csak az öregségi nyugdíjakkal foglalkozik, és a jelenlegi nyugdíjkifizetéseket nem érinti. A szerzők a két fontosnak tartott funkciót a modell két elemével külön oldják meg:

A végletes időskori szegénység ellenszere az alapnyugdíj lenne, mely egy bizonyos korhatártól járna minden olyan polgárnak, aki megfelelő hosszú ideig magyarországi rezidenciával rendelkezik¹¹. Az alapnyugdíj nem rászorultsági alapon működne, mert ennek felmérése időigényes és drága lenne, ezen felül biztosan lennének olyanok akiknek szüksége lenne erre a szolgáltatásra és mégsem jutnának valami oknál fogva hozzá. Emellett problémát okozna az is, hogy bizonyos időközönként felül kéne vizsgálni a jogosultságokat, melyhez egy drága, nagy apparátust kellene felállítani. A szolgáltatás alapja nem bérjárulék lenne, hanem a költségvetésből kellene finanszírozni, esetleg egy új adónemet bevezetni, így a finanszírozásban többen vennének részt, azaz sokkal szolidárisabb lenne. Az alapnyugdíj összege mintegy fele lenne az átlagnyugdíjnak, mely 2007-es értéken 37000 forint lenne, melyet a szerzők béridexszel javasolnak indexálni.

A pontrendszer biztosítási jellegű, bérjárulék alapú és csak halandósági újraelosztást tartalmaz. A pontgyűjtés a bruttó bérek alapján történne, egy pontot úgy lehet szerezni, ha valaki egy évig az átlagbért keresi. A rendszer nagy előnye, hogy könnyen áttekinthető, a régebben szerzett jogosultságok elismerése is egyszerűbb, mert nem kell figyelembe venni az árak, a bérszínvonal, vagy a járulékkulcsok változásait. A nyugdíjakat a pontok értéke határozza meg, mely az átlagkeresetek alakulásától függ. A biztosításmatematikai méltányosság teljesül, hiszen a befizetett járulékok értéke megegyezik a várható járadékokkal. A rendszer csak az élettartam eltérések miatti újraelosztást tartalmazza. A születések számának hullámzása miatt, a tőke nélküli rendszerben szükség lehet időnként részleges tőkefelhalmozásra, hogy tartalékoljunk a nagyobb létszámú évjáratok nyugdíjára. A rendszer befizetéssel meghatározott lenne, hiszen nem valamekkora nyugdíjat ígér, csak azt hogy ha

¹¹Az Európai Unió szabályozás nem engedi az ilyen jellegű szolgáltatások állampolgársághoz kötését.

valaki kétszer annyit teljesít, akkor kétszer annyi nyugdíjat is kap.

A rendszer így, rugalmas, egyszerű és aránytartó lesz. A befizetések megmaradnának a jelenlegi formában, hiszen az emberek rövidlátók, és sokan nem gondolnak fiatalon a jövőjükre.

A szerzők nem határozták meg az átmeneti időszakot. A már folyó nyugdíjki-fizetések megmaradnának a régi szisztéma szerint, de az összes eddig megszerzett jogot egy képlettel pontokra váltanák, és a reform után meghatározott nyugdíjak már mind az új modell szerint számolódnának.

A nyugdíjkorhatárt rugalmasan kezelik, mert úgy gondolják, hogy szükségtelen egy konkrét számot mondani a pontrendszeres részhez. Ha egy igazságos úgymond bónusz-malusz-rendszert vezetnénk be, mely megmondja hogy milyen jutalom vagy büntetés jár az adott korban nyugdíjba vonulóknak, akkor lényegtelen lenne a korhatár. Persze az alapnyugdíj csak 65 év felett járna.

A szerzők számítása szerint a járulékszint mintegy felére csökkene a mostanihoz képest, mert az alapnyugdíjat nem járulékokból, hanem adóból finanszíroznák. Megvizsgálták azt is, hogy a projekció alapján hányan szereznének 40 NHA-nál kevesebbet és hányan többet. Azok, akik kevesebbet szereznének az alapnyugdíj miatt a rendszer nyertesei, akik többet, azok a rendszer vesztesei lesznek. A nyertesek aránya a rendszerben 80%, hiszen az alapnyugdíj a szegényebb rétegeknek kedvez.

Makrópénzügyi hatásvizsgálat is készült, melyben 15%-os járulékszintet határoznak meg, ami megfelelő fedezetet nyújt. Úgy gondolták, hogy a 2. pillérbe a jelenlegi hozzájárulás mintegy felét kéne fizetni, azaz 4%-ot¹². A számítások szerint körülbelül 2050-re állna be az alapnyugdíj, a pontrendszer és a 2. pillér kifizetéseinek aránya, mely a fenti okokból már egy kicsivel hamarabb, mintegy 2040-re bekövetkezik¹³. A számítások szerint a rendszer kiadásai nem csökkennek a jelenlegi kiadásokhoz képest, mivel az ellátási szint csökkentése nem egy kívánatos cél, hiszen az Európai Unió nyugdíjátlaghoz képest is nagyon le vagyunk maradva.

¹²Ez mára már lényegtelené vált, hiszen csak annak 97 000 embernek kell fizetnie a magánkasszába, aki azt választotta, de ők a rendszer modell szempontjából elhanyagolhatók, hiszen az állami kassa kifizetéséről lemondtak.

¹³Jelentés a nyugdíj és időskor kerekasztal tevékenységéről, Miniszterelnöki Hivatal, Budapest, 2010, 243. oldal

További pozitívumai, hogy a költségvetési fedezet szükséglet a számítások szerint nem magasabb, mint a jelenlegi rendszeré, emellett az ellátottak köre sokkal kiterjedtebb. A rendszerből kiszorulók száma elhanyagolható lesz, és az ösztönző hatások is megmaradnak az alapnyugdíj ellenére, hiszen az alapnyugdíj összege rendkívül alacsony, szinte csak a létfenntartásra elegendő.

A két paradigma bemutatása után tekintsük a Jelentés demográfiai projekcióját.

3.3. Demográfiai-társadalmi helyzet

A demográfiai-társadalmi előrejelzéseket¹⁴ Hablicsek László készítette, munkája hat területre koncentrált:

- A népesség előrejelzése 0-tól 120 éves korig, 2001 és 2100 között, melyhez projektált halandósági táblák készültek.
- Iskolázottsági előrejelzés, melyhez 5 iskolázottsági fokozatot választottak, ezek: nincs nyolc osztálya, nyolc osztályt végzett, szakiskolát végzett, érettségizett, diplomát szerzett.
- Munkaerő kínálati előrejelzés, azaz aktív népesség száma, melyen a foglalkoztatottakat és az álláskeresőket értjük. Meg kell említeni, hogy a Keresztal keresleti előrejelzést nem készített.
- Családi állapot szerinti előrejelzések készültek, a következő kategóriákba történt a besorolás: hajadon/nőtlen, házas (élettársi kapcsolatban van), elvált, özvegy. Fontos, hogy halandóságot befolyásolja a családi állapot.
- Roma népesség alakulása, erre azért volt szükség, mert számuk jelentős, és halálozási adataik nagyon eltérnek a néphalandóságtól.
- Fogyatékkal élők számának előrejelzése, a modern társadalmaknak nagyon fontos problémája, jelentős összegeket fordítanak életük jobbá tételére¹⁵.

¹⁴Jelentés a nyugdíj és időskor kerekasztal tevékenységéről, Miniszterelnöki Hivatal, Budapest, 2010, 6. melléklet

¹⁵Jelentés a nyugdíj és időskor kerekasztal tevékenységéről, Miniszterelnöki Hivatal, Budapest, 2010, 142. oldal

Dolgozatomban az utóbbi csoporttal nem foglalkozom, illetve az iskolázottsági és munkaerő kínálati becslés eredményeit is csak bemutatom, és felhasználom a számításaimhoz. A népességi előreszámításokat más módszerrel a következő fejezetben megismétlem, természetesen Habcsek László munkáját is ismertetem.

A jövőbeli folyamatok bizonytalansága miatt több változat is készült az előrejelzésekre, ezek egy-egy alternatív fejlődési pályát mutatnak be. Minden részszámításra 5 változat készült:

- alapváltozat: átlagos, mai ismeretek szerinti legvalószínűbb alakulás,
- idős változat: intenzíven tovább öregszik a társadalom,
- fiatal változat: a születésszám jelentősen megemelkedik,
- alap változat intenzív bevándorlással,
- alap változat mérsékelt bevándorlással.

3.3.1. Iskolázottsági előrejelzések

Ezen rész számításai dinamikus aránymódszerrel készültek, mely előrevetíti az egyes életkorokban az arányokat, illetve a fiatalabb életkorokban az egyes iskolázottsági fokozatok megszerzésekor dinamikusan változnak az arányok. Azzal a feltételezéssel élnek, hogy 30 éves korára mindenki megszerzi a legmagasabb iskolai végzettségét. Az általános iskolázottsági szint folyamatosan növekszik. A 8 osztályt nem végzettek aránya a 30 éves népességben 0,5% alá csökken. Minimálisra csökken az érettségivel nem rendelkezők száma, de teljesen nem tűnik el. A középfokú végzettséggel rendelkezők száma ugrásszerűen megnő.

3.3.2. Munkaerő kínálati előreszámítás

A számítás a 2001-es népszámlálás és a 2005-ös mikrocensus adataira épül, itt is aránymódszert alkalmaztak a munkaerő piaci részvételre. Az iskolázottsági előreszámításokat is felhasználták, mivel a különböző végzettségek körében más-más

foglalkoztatási arány jellemző. A pályakezdési életkor folyamatosan emelkedik 2020-ban és 2050-ben is egy-egy évvel. A megállapítások között szerepel az a tényező is, hogy hazánkban sokkal alacsonyabb a foglalkoztatási arány mint az Európai Unió más területein. A számítást nem ismételt meg, az eredményeket felhasználtam a számítások során.

3.3.3. Népeségi előrejelzések

Hablicsek László alkotóelem módszerrel végezte a számításokat, megbecsülte a születések, a halálozások, a vándorlások számát, és érvényesítette az idő múlását a népesség korában. A gyermekvállalást a teljes termékenységi aránnyal és a szülő nők átlagos korával jellemzi. Az életkilátásokat a születéskor várható átlagos élettartammal, a határon átívelő mozgásokat a vándorlási egyenleggel írja le.

A következő eredményekre jutott: a népesség tovább fog csökkenni, 2050-re 9 millióra, 2100-ra pedig körülbelül 7,2 millióra az alapváltozat feltevéseit használva. Az aktív népesség száma a jelenlegi 57%-ról fokozatosan lecsökken 41%-ra a század végére. A társadalom öregedése felgyorsul, a 60 év feletti aránya a mostani 22%-ról akár 45%-ra is emelkedhet. A függőségi ráta jelenleg így néz ki: 38 idős és 37 fiatal jut 100 aktív korúra, a fiatalok aránya nem változik, de az időseké 107-re emelkedik 2100-ra. A halandósági előrejelzések szerint 2050-ig a születéskor várható élettartam 5-14 évvel, 2100-ig 12-27 évvel emelkedik, míg a 60 éves korban várható hátralévő élettartam 5-12, majd 9-21 évvel nőhet meg.

Az előrejelzés, melyet Hablicsek László készített a NYIKA számára, az általa használt módszerrel nem ismételt meg. További számításaim alapja a Lee-Carter modell, melynek segítségével halandósági előrejelzést végzek a 2010 és 2035 között, majd az eredményeket összehasonlítom a Jelentés, és az egyszerű excel számítások eredményeivel.

4. fejezet

A Lee-Carter Modell

A Lee-Carter modellt Ronald D. Lee, és Lawrence Carter mutatta be 1992-es cikkében: „Modeling and Forecasting the Time Series of U.S. Mortality”. Ez ma a legszélesebb körben használt halálozási előrejelzési technika a világon, az Egyesült Államok Szociális Biztonsági Igazgatósága, az Egyesült Államok Népszámlálási Hivatala, valamint az Egyesült Nemzetek is alkalmazza ezt az előre jelzési technikát.

A modell alapja egy numerikus algoritmus, melynek inputjai a historikus halálozási valószínűségek, egy mátrixba rendezve úgy, hogy a soraiban a naptári évek szerint, az oszlopaiban az életkorok szerint monoton növekvőn helyezkednek el a valószínűségek. Az eljárás végeredménye is egy mátrix, mely az előre jelzett valószínűségeket tartalmazza.

4.1. A modell

A szokásos jelöléseket megtartva legyen $q_{x,t}$ az x éves egyén halálozási valószínűsége a t -edik naptári évben, ahol $x \in (0, \omega)$ és $t \in (1, T)$. A $q_{x,t}$ logaritmusát jelöljük $m_{x,t}$ -vel, a Lee-Carter modell első lépésében ezeket az $m_{x,t}$ -ket bontja fel három komponensre:

$$m_{x,t} = \alpha_x + \beta_x \cdot \gamma_t + \epsilon_{x,t}, \quad (4.1)$$

ahol $\epsilon_{x,t}$ fehér zaj, α_x , β_x , γ_t a becsülendő paraméterek. A felbontás csak konstansszoros erejéig egyértelmű, így a likelihood függvénynek végtelen sok ekvivalens

maximuma lesz, melyek mindegyike ugyanazt az előrejelzést adja eredményül. Ezért választanunk kell egy konzisztens megkötést a paraméterekre. A szerzőpárost követve rögzítsük a γ_t -k értékét:

$$\sum_t \gamma_t = 0, \quad (4.2)$$

és a számítások egyszerűsítése miatt¹ legyen

$$\sum_x \beta_x^2 = 1. \quad (4.3)$$

A $\sum_t \gamma_t = 0$ miatt α_x meg fog egyezni a logmortalitások átlagával minden egyes korcsoportban, azaz: $\alpha_x = \bar{m}_x$. Így a modell átírható:

$$\tilde{m}_{x,t} = m_{x,t} - \bar{m}_x \quad (4.4)$$

A feltételezzük, hogy az $\epsilon_{x,t}$ fehér zaj normális eloszlású, ezért:

$$\tilde{m}_{x,t} \sim N(\bar{\mu}_{x,t}, \sigma^2), \quad (4.5)$$

ahol

$$E(\tilde{m}_{x,t}) \equiv \bar{\mu}_{x,t} = \beta_x \cdot \gamma_t. \quad (4.6)$$

Az eredeti cikk megjelenése után sokan foglalkoztak a modell specifikációjával, a feltételezések javításával. A kezdeti modellben felteszik, hogy γ koronként, β pedig időben állandó, így a két együttható független. 2001-ben Lee és Miller rámutatott, hogy ez a feltételezés a legtöbb adatra nem igaz. Tuljapurkar, Li és Bo 2000-ben a modell kiindulópontjaként 1950-et javasolja, hogy a század elején bekövetkezett csecsemő és gyermekhalandóság nagymértékű javulása ne befolyásolja az előrejelzéseket. Carter és Prskawetz 2000-ben a modell olyan kiterjesztését javasolja, miszerint β_x ne legyen konstans időben, hanem megengedik a strukturális átalakulásokat, mellyel lehetővé válik a csecsemőhalandóság kezelése.

4.1.1. A paraméterek becslése

A becslés elvégezhető maximum likelihood módszerrel is, de a maximumok végtelen száma miatt a legtöbb program nem működik jól. Ezért Lee és Carter a

¹Lee és Carter a $\sum_x \beta_x = 1$ feltételt alkalmazta, de én King és Girosi [9] cikkét követtem a modell felépítése során.

szinguláris érték felbontást javasolja a centralizált logmortalitásokra. Vezessük be a következő jelölést: legyen az $\tilde{m}_{x,t}$ -kből álló mátrix $\tilde{m} \in \mathbf{R}^{\omega \times T}$. Ekkor \tilde{m} szinguláris érték felbontása:

$$\tilde{m} = USV^T, \quad (4.7)$$

ahol $U \in \mathbf{R}^{\omega \times \omega}$, $V \in \mathbf{R}^{T \times T}$ unitér mátrixok, $S \in \mathbf{R}^{\omega \times T}$ főátlójában a szinguláris értékek vannak, a többi eleme 0. A becült $\hat{\beta}$ az U mátrix első oszlopa lesz², míg $\hat{\gamma}_t$ V első oszlopa. Ha \tilde{m} szinguláris érték felbontása nem végezhető el, akkor a $C \equiv \tilde{m} \cdot \tilde{m}'$ legnagyobb sajátértékét kell megkeresnünk, és a hozzá tartozó sajátvektor lesz $\hat{\beta}$. A szinguláris érték felbontás elméleti háttérében is a maximum likelihood becslés áll.

A felbontást elkészíti nekünk a Matlab egy beépített függvény segítségével, de a számítás excelrel is elvégezhető. Először ki kell számolnunk az $\tilde{m} \cdot \tilde{m}'$ mátrix sajátértékeinek a pozitív gyökeit, ezek lesznek a szinguláris értékek. Majd a solver segítségével megkaphatjuk az U , S , V mátrixokat.

Lee és Carter ezután γ_t újrabecslését javasolja, különböző feltételek mellett, de Giosi és King azt állítja, ennek a lépésnek nincs különösebb funkciója, így ezt én sem végzem el.

4.1.2. Az előrejelzés

Mivel feltételezzük, hogy β_x időben konstans, így a projekciót csak $\hat{\gamma}_t$ és a fehér zaj befolyásolják, γ_t -re Lee és Carter sztenderd egyváltozós idősor modelleket illesztett, majd megállapították, hogy az adataikra legmegfelelőbb az eltolásos véletlen bolyongás. Bár leszögezik, hogy nem minden esetben ez lehet a legmegfelelőbb ARIMA modell. Ennek ellenére majdnem kizárólagos az eltolásos véletlen bolyongás használata $\hat{\gamma}_t$ meghatározására. Ekkor a modell:

$$\hat{\gamma}_t = \hat{\gamma}_{t-1} + \theta + \xi_t, \quad (4.8)$$

ahol $\xi_t \sim N(0, \sigma_\xi^2)$, θ az eltolás paramétere, melynek maximum likelihood becslése:

$$\hat{\theta} = \frac{\hat{\gamma}_T - \hat{\gamma}_1}{T - 1}. \quad (4.9)$$

²Ha S -ben a szinguláris értékek csökkenő sorrendben szerepelnek, és U oszlopai egy hosszúak. Ha nem így van, akkor β a legnagyobb szinguláris értékhez tartozó oszlopa U -nak egyre normálva.

A szórás maximum likelihood becslése:

$$\hat{\sigma}_b^2 = \frac{1}{T-1} \cdot \sum_{t=1}^{T-1} (\hat{\gamma}_{t+1} - \hat{\gamma}_t - \hat{\theta})^2. \quad (4.10)$$

Ha több periódusra szeretnénk előre jelezni, akkor mindig csak be kell helyettesítenünk a $\hat{\gamma}_t$ képletébe³:

$$\begin{aligned} \hat{\gamma}_{t+n} &= \hat{\gamma}_{t+n-1} + \hat{\theta} + \xi_{t+n} \\ &= (\hat{\gamma}_{t+n-2} + \hat{\theta} + \xi_{t+n-1}) + \hat{\theta} + \xi_{t+n} \\ &\quad \vdots \\ &= \hat{\gamma}_t + n \cdot \hat{\theta} + \sum_{j=1}^n \xi_{t+j}, \end{aligned} \quad (4.11)$$

mivel a ξ_t -k független, azonos szórású valószínűségi változók:

$$\hat{\gamma}_{t+n} = \hat{\gamma}_t + n \cdot \hat{\theta} + \sqrt{n} \cdot \xi_t,$$

azaz az előrejelzés sztenderd hibája az előrejelzés hosszának gyökével arányosan növekszik.

A fentiek után már könnyen számolhatók a hibatagok:

$$\epsilon_{x,t} = m_{x,t} - \alpha_x - \hat{\beta}_x \cdot \hat{\gamma}_t, \quad (4.12)$$

majd a szórás becslése után az előrejelzett $m_{x,t}$ -hez hozzáadhatjuk a fehér zajt.

A témával több jeles cikk is foglalkozik, már léteznek olyanok is, melyek több külső paramétert is figyelembe vesznek az előrejelzésekhez, ilyenek az elhízás, vagy a dohányzás. Dolgozatomban ilyen külső paramétereket nem veszek a modellbe, de fontos megjegyezni, hogy ilyen paraméterek hozzáadásával és szelekciós halandósági táblák használatával sokkal jobb előrejelzések készíthetők.

³Projekció n periódusra.

4.2. A modell illesztése és az előrejelzés

A modellhez a magyar néphalandósági táblákat használtam 1990-től 2009-ig. A 2001 utáni adatokat Valkovics Emil professzor jóvoltából a Központi Statisztikai Hivatal bocsátotta rendelkezésemre. A korábbi táblákat a lifetable.de oldalon találtam.

Tuljapurkar, Li és Bo 2000-es cikkében 1950-et jelöli meg mint a modell megfelelő kiindulópontja, de ezek az adatok nehezen beszerezhetők, és nem digitálisak, így csak az 1990 utáni adatokra támaszkodtam⁴.

A fejezet elején leírt módszerrel az Excel, és a Matlab segítségével elvégeztem az adatok transzformálását, és a szinguláris érték felbontást. A felbontás eredményei a Mellékletben megtalálhatók. A paraméterek becslése után Excelben eltolásos véletlen bolyongással jeleztem előre a γ_t -k értékeit. Az eltolásos véletlen bolyongás γ_t -re a férfiak esetében:

$$\gamma_t = \gamma_{t-1} - 0,2967 + \xi_t, \quad (4.13)$$

ahol $\xi_t \sim N(0; 0,01865)$.

A nőkre az egyenlet:

$$\gamma_t = \gamma_{t-1} - 0,2964 + \xi_t, \quad (4.14)$$

ahol $\xi_t \sim N(0; 0,03042)$.

Problémát jelentett, hogy volt néhány korcsoport, melyekhez a modell alapján előre vetített halálozási valószínűségek szerintem nem megfelelőek. Például az előrejelzés előrehaladtával a csecsemőhalandóság a vártnál sokkal jobban csökken, illetve 95 éves kor felett sem túl valóság közeli az eredmények, mert a halandóság rosszabb az előrejelzés utolsó évében, mint 2009-ben.

Annak ellenére, hogy az előrejelzés eredménye nem minden korcsoportban tűnt reálisnak, elvégeztem a projektált valószínűségekkel a népesség kifuttatását, ugyanúgy mint a 2.5-ös fejezetben. Kiszámítottam az egy (gazdaságilag) aktív személyre jutó nyugdíjasok számát, és meglepetésemre az eredmény nem sokban tért el az interpolációs „előrejelzés” eredményeitől. Itt a függőségi ráta 93% és 93,29% között

⁴A 2000 előtti adatok is csak a KSH könyvtárában található meg nem digitális formában.

alakul, ami nem egész fél százalékkal nagyobb, mint 2007-től interpolált esetben, és mintegy 1 százalékkal kisebb, mint amikor az interpolációt 2009-től indítottam. A számítások eredményeit a Mellékletben található 5.1 - 5.27-es ábrák mutatják, az eredmények részletes leírása a 2. fejezetben található.

5. fejezet

Összegzés

A projekciókból kiderül, hogy ha megmarad a jelenlegi gyermekvállalási és foglalkoztatási tendencia, akkor már 25 év múlva óriási bajban lesz a magyar nyugdíjrendszer. Ezért még időben változtatásra van szükség, nem lehet tovább halogatni a reformokat.

Dolgozatomban először bemutatam az egyes európai pontrendszereket, majd leírtam a kidolgozott magyar paradigmákat. Vizsgáljuk most meg azt, hogy az egyes rendszerek miben hasonlítanak, és miben térnek el egymástól.

Mind a négy modell megegyezik olyan szempontból, hogy nem különbözteti meg a női és a férfi biztosítottakat, ami egyfajta újraelosztást jelent, hiszen általában a nők keresnek kevesebbet, és várható élettartamuk hosszabb, így a férfiak finanszírozzák a plusz éveik nyugdíját. További egyezés a modellek között az átláthatóságuk. Az összes modell (illetve javaslat) tartalmaz különböző kiegészítéseket, például a GYES alatt jár nyugdíjpont, illetve a táppénz alatt is. A rendszer mind a négy esetben biztosítás matematikailag igazságos¹.

A német és a tisztán pontrendszeres paradigma esetében csak a munkanyugdíjat tartalmazza a rendszer, míg a francia nyugdíj és az alapnyugdíjjal kiegészített pontrendszer esetében nyugdíjra lehet valaki tartózkodási alapon is jogosult². Azaz ez inkább szociális (állampolgári) jogon járó kiegészítés, mely a végletes időskori szegénység ellenszere lehet. Tehát az első esetben nyugdíj csak biztosított alapon jár.

¹Az alapnyugdíj kivételével, bár a javaslat szerint annak fedezete nem járulék, hanem adó lenne.

²Az Európai Unió jogszabályok szerint ez nem köthető állampolgársághoz, legfeljebb tartózkodási helyhez.

Egyedül a tisztán pontrendszerben nincs minimumnyugdív, hiszen a pontrendszer és alapnyugdív modellben az alapnyugdív egyfajta minimumként is felfogható, a német és a francia modell pedig tartalmaz minimumszolgáltatást.

A pontrendszer és alapnyugdív az egyetlen olyan, amely nem tartalmaz valamilyen jövedelemhatárt, ameddig fizetni kell a járulékokat. Igaz a plafon azt is jelenti a másik három rendszer esetében, hogy így az egy évben szerezhető nyugdíjpontok is maximalizálva vannak, és ez valamilyen módon egyfajta nyugdíjmaximumot is jelent.

Degressziót a modellek egyáltalán nem tartalmaznak, hiszen nem a béreket, hanem a pontokat veszik figyelembe a nyugdíj meghatározásánál.

A korhatár kérdésében eltérések vannak, igaz az egyes paradigmák ugyanazzal a korhatárral számolnak. Mind a francia, mind német modell rugalmas ilyen szempontból, mivel a korhatár betöltése előtt el lehet menni nyugdíjba, igaz ekkor csökkentett járadékszint mellett. Augusztinovics Mária és Matits Ágnes a korhatárt rugalmasan kezeli, viszont a tiszta pontrendszerben nagyon is szigorúan veszik a korhatár betöltését, sőt, aki nem rendelkezik egy minimális szolgálati idővel, annak még meg is emelik azt.

A rendszerből egyedül a tisztán pontrendszeres esetben lehetnek kimaradók, őket nem nyugdíjasként kezelik, hanem a szociális ellátási rendszer keretei között.

A nyugellátás nagyjából jövedelemarányos mind a négy esetben, ezt a jövedelemplafonok illetve az alapnyugdív kisebb-nagyobb mértékben eltérítik. Ahhoz, hogy végig megtartsuk a teljesítmény arányos nyugdíjakat az indexálásnak tisztán bérindexszel kellene történnie, de ez nem minden esetben van így.

Véleményem szerint mind a négy rendszer alapvetően a munkanyugdíjakat helyezi előtérbe, és azt, hogy a szolgáltatások a befizetett járulékokkal arányosak legyenek. Egyedül a tisztán pontrendszer választja le a szociális alapon járó ellátásokat a nyugdíjakról.

Fontos, hogy a két magyar paradigma még részleteiben nem teljesen kidolgozott modell, így hátra vannak velük kapcsolatban olyan feladatok, mint a paraméterek beállítása, vagy dinamikusan változtatása a demográfiai változásoknak megfelelően - valamilyen automatizmust építve a rendszerbe. De születethet olyan döntés is, hogy

néhány évenként szakértői számítások alapján újraszámoljuk azokat. További gondot jelenthet, hogy a kereszt- és a hosszszetszeti méltányosság hogyan tud egyszerre megvalósulni. Ezen téren a jelentős nyugdíjszakértők között sem teljes az összhang, vannak olyanok, akik a kereszt-, és vannak, akik a hosszszetszeti méltányosságot tartják fontosnak. Vagyis a paraméterek meghatározásakor egy ilyen irányú politikai döntés szükséges, melyben a döntéshozók kijelölik, hogy melyik utat szeretnék követni. Talán a legfontosabb megállapítás, hogy egyik modell sem tud egyszerre minden problémát kezelni, így már az a döntés, hogy melyik modellt választjuk, is kijelöl egy irányt, hogy mikre akarunk megoldást találni.

Ahhoz, hogy megfelelő nyugdíjmodellt tudjunk felállítani, talán a legelső lépés a népesedési előrejelzés. Ezért ilyen típusú számításokkal alátámasztottam a már eddig is hangoztatott problémákat. Miszerint a következő néhány évben (évtizedben) drasztikusan meg fog emelkedni az időskori függőségi ráta. Persze a projekció csak a legelső lépés, ezután még rengeteg dolgot kell vizsgálni.

Dolgozatomat több irányban is érdekes (érdemes) lehet folytatni, például megvizsgálni a német és a francia pontok értékének alakulását, olyan paraméterek figyelembe vételével, mint a foglalkoztatottság, az átlagkeresetek vagy az infláció. A másik érdekes irány a halandósági előrejelzésekkel kapcsolatos, fontos lehet összevetni a nyugati társadalmak historikus halandósági mutatóit a jelenlegi és a projektált magyar valószínűségekkel, hogy kiderüljön mekkora a lemaradásunk ilyen téren. Hasonló összehasonlítással is foglalkozik Arató Miklós, Zempléni András, Elek Péter és Bozsó Dániel 2009 -es cikkében[12].

A francia és a német kormány folyamatosan próbálja kézben tartani saját nyugdíjrendszerét. A németek a korhatár további - 69 évre történő - emelését, a franciák a nyugdíjhoz szükséges hosszabb szolgálati idő megszerzését tartják elsődlegesnek. A magyar kormány nyugdíjreformmal kapcsolatos tervei dolgozatom befejezésekor még nem ismertek.

6. fejezet

Mellékletek

6.1. A szinguláris felbontás eredménye

Az U mátrixokat terjedelmi okokból nem mellékelem, mivel mindkettőnek 101 sora és ugyanennyi oszlopa van. Az S mátrixoknak is csak a főátlóját mellékelem, de az összes kimaradó elem nulla.

Az S mátrix főátlójában szereplő elemek (a nők esetében):

7, 85074, 50062, 68772, 55822, 492, 43541, 9541, 65181, 53421, 31631, 14560, 98020, 91960, 75050, 64840, 52980, 34740, 33120, 16540

A V mátrix első 10 oszlopa (a nők esetében):

0,3649	0,0409	-0,7114	-0,2181	0,1948	0,2706	-0,2738	-0,152	-0,168	-0,0131
0,2985	0,0408	-0,043	-0,0461	0,0588	-0,0137	0,2789	0,1298	0,0928	0,0407
0,3114	0,0508	0,0146	0,0342	0,0807	-0,0321	0,3272	0,0645	0,1623	0,1241
0,2918	0,0438	0,1397	0,1127	0,0959	-0,0426	0,4676	-0,208	0,0104	-0,1902
0,1999	0,0565	0,3148	-0,7062	-0,1976	-0,4175	-0,2122	-0,0529	-0,0863	-0,1267
0,2303	0,0756	0,4015	0,3757	0,4971	-0,027	-0,567	0,0584	0,0047	-0,0656
0,1598	0,0534	-0,2189	0,5116	-0,6325	-0,3623	-0,1717	0,0723	-0,1358	-0,0881
-0,0175	-0,9715	0,0115	0,0078	0,0211	-0,0081	-0,012	0,0162	0,0021	-0,0219
0,062	0,0505	0,2969	-0,057	-0,4411	0,7701	-0,1006	0,0892	0,1295	-0,1282
0,0384	0,0468	0,0877	0,0895	0,0807	0,0324	0,1876	0,0625	-0,1751	0,0179
-0,0093	0,035	0,0373	0,0268	-0,0058	-0,0432	0,0855	-0,1086	0,2204	0,0693
-0,1279	0,0333	0,003	-0,0053	-0,099	-0,0301	-0,1538	-0,3991	0,3011	0,6116
-0,1166	0,0056	0,0587	-0,0176	-0,0689	0,0659	-0,0052	0,0165	-0,5224	0,0497
-0,1221	0,0305	-0,1322	-0,0031	-0,027	-0,0978	-0,0561	0,0953	0,477	-0,0424
-0,2151	0,0648	-0,0283	-0,0656	0,0452	-0,0275	-0,0876	0,1938	0,0466	0,2519
-0,1833	0,0574	-0,0431	-0,0915	0,0581	-0,0017	0,074	0,5706	-0,2046	0,2864
-0,2731	0,0643	0,1075	0,0835	0,0478	0,0529	0,1301	-0,5206	-0,3842	0,0982
-0,2356	0,0947	-0,0597	0,0006	0,1425	-0,0377	0,0791	0,2328	-0,0209	-0,1261
-0,304	0,065	-0,1163	0,018	0,0934	-0,0145	0,0742	-0,0197	0,1123	-0,1895
-0,3524	0,0619	-0,1205	-0,0499	0,0558	-0,0359	-0,0642	-0,141	0,138	-0,5579

A V mátrix utolsó 10 oszlopa (a nők esetében):

-0,0344	-0,0341	0,1144	-0,0715	-0,0056	0,0072	-0,0169	-0,0551	-0,0017	0,2236
0,0326	0,0198	-0,6189	0,0633	-0,2348	-0,1791	-0,0705	0,3875	-0,3403	0,2236
-0,2028	0,1076	0,0043	0,3633	0,0668	0,2095	0,2913	-0,007	0,6087	0,2236
0,0407	-0,1062	0,1926	-0,2197	0,4485	-0,2913	-0,1805	-0,2828	-0,1568	0,2236
-0,06	-0,0974	0,0907	0,015	-0,0358	0,0303	-0,0021	0,0244	-0,0019	0,2236
-0,0278	-0,0643	-0,0777	-0,0039	0,0238	0,0164	0,0026	-0,0009	0,0019	0,2236
-0,0911	-0,0638	0,021	0,0166	-0,0498	-0,0626	0,0114	-0,0088	0,0039	0,2236
-0,0513	-0,0161	0,0204	0,0135	-0,018	-0,0225	0,0059	0,0032	-0,0029	0,2236
-0,0919	-0,0547	0,0337	0,0076	-0,0038	-0,0225	-0,0016	0,0104	-0,0034	0,2236
0,5003	0,034	0,5265	0,0976	-0,3912	0,039	0,3015	0,1711	-0,2003	0,2236
0,0471	0,2252	-0,091	-0,3735	-0,531	0,2767	-0,3053	-0,4551	0,1119	0,2236
0,0814	-0,0038	-0,0231	0,3205	0,1516	-0,0633	0,1079	-0,1891	-0,2997	0,2236
0,3939	0,3569	-0,2535	0,1519	0,3402	0,2736	-0,2778	-0,0156	0,0999	0,2236
0,1478	0,0833	0,1029	-0,4119	0,3612	0,3631	0,0537	0,4359	-0,0246	0,2236
0,0481	0,1872	0,1561	-0,1109	-0,0455	-0,6712	-0,2579	0,1849	0,3917	0,2236
-0,0723	-0,3244	-0,14	-0,2639	0,109	0,0364	0,3278	-0,3402	-0,0923	0,2236
-0,3741	-0,1266	-0,0647	-0,2972	-0,0994	0,0555	0,1739	0,3185	0,0968	0,2236
-0,5574	0,3366	0,2744	0,2831	-0,0021	0,1184	-0,2215	0,0013	-0,3755	0,2236
0,1414	-0,6731	-0,0114	0,3255	-0,0803	0,1286	-0,3871	0,0421	0,1497	0,2236
0,1302	0,2139	-0,2569	0,0947	-0,0039	-0,2423	0,4452	-0,2246	0,0348	0,2236

Az S mátrix főátlójában szereplő elemek (a férfiak esetében):

8, 33843, 4612, 83772, 22282, 03121, 60411, 37411, 12550, 95540, 69290, 65350, 56480, 46680, 42290, 32490, 28590, 24120, 20560, 11510

A V mátrix első 10 oszlopa (a férfiak esetében):

0,2918	0,1036	0,1135	0,1944	-0,3178	0,0566	-0,7483	-0,0628	0,0841	-0,095
0,3629	0,2748	0,2045	0,633	0,4788	-0,0419	0,2513	0,0101	-0,005	0,0285
0,2908	0,0902	0,0377	-0,0113	-0,5598	0,5198	0,466	-0,058	0,0203	-0,0519
0,2756	0,0467	-0,0328	-0,1199	-0,1955	-0,3001	-0,0255	-0,0164	-0,1512	-0,0411
0,2193	-0,9244	-0,0931	0,164	0,0697	-0,0162	0,0301	0,0097	0,0121	-0,0138
0,2101	0,0703	0,0907	-0,279	0,0702	-0,003	-0,078	0,2449	-0,1979	0,3816
0,0909	0,0429	0,0239	-0,1765	-0,0141	-0,1504	0,0375	0,2556	-0,1624	0,337
0,0471	0,1684	-0,9018	0,0067	0,1992	0,2071	-0,0856	0,1042	0,0233	-0,0461
0,1051	0,0376	0,0671	-0,2701	0,1161	-0,1054	0,0505	0,0769	-0,0079	-0,3853
0,0581	0,0365	0,0827	-0,2655	0,0687	-0,2079	0,1025	0,23	0,5536	0,0226
-0,0025	-0,0138	0,0674	-0,2176	0,1966	0,0539	-0,0706	-0,3218	-0,3982	0,0104
-0,105	0,0146	0,1406	-0,2187	0,1982	0,071	0,056	-0,052	-0,2119	-0,4637
-0,0863	0,0507	0,0639	-0,0655	0,1647	0,042	-0,1902	-0,4703	0,2191	0,0721
-0,1637	0,0191	0,0044	-0,0469	-0,0672	-0,2496	0,0972	0,1259	0,2392	-0,103
-0,1677	0,0196	-0,0157	0,15	-0,0945	-0,0961	-0,0219	-0,1312	0,3016	-0,0284
-0,205	0,0594	-0,193	0,1626	-0,2948	-0,4777	0,2416	-0,4031	-0,22	0,0553
-0,2209	-0,0422	0,138	-0,0983	0,1443	0,4006	0,0256	-0,1285	0,1336	-0,0603
-0,2651	-0,0406	0,0508	-0,002	0,0306	0,1719	0,0214	-0,1116	0,1313	0,542
-0,3511	0,0056	0,0452	0,2566	-0,1439	0,0023	-0,0362	0,3761	-0,0277	-0,2033
-0,3844	-0,019	0,1058	0,204	-0,0494	0,1231	-0,1236	0,3224	-0,336	0,0427

A V mátrix utolsó 10 oszlopa (a férfiak esetében):

0,0974	-0,3026	0,0662	-0,0126	0,0179	-0,0011	0,1034	-0,0182	-0,0484	0,2236
0,0367	-0,0453	-0,0183	0,0178	0,025	0,0206	-0,0056	-0,0095	0,0037	0,2236
-0,184	-0,0123	-0,0598	-0,0674	-0,0272	0,0665	0,0261	0,0203	-0,008	0,2236
0,2655	0,3682	-0,3882	0,3284	0,0561	-0,15	-0,3566	-0,0301	0,2904	0,2236
-0,0524	-0,02	0,0327	-0,0218	0,0233	-0,0103	0,0023	-0,0093	-0,003	0,2236
-0,1745	0,1569	0,4071	0,0205	0,299	-0,0693	-0,2551	0,1488	-0,3954	0,2236
-0,0373	0,0199	0,1595	0,0661	-0,2606	-0,0136	0,5942	-0,2985	0,3699	0,2236
-0,0083	-0,0337	-0,0326	0,0063	0,0152	-0,0147	0,0013	0,0022	-0,0002	0,2236
0,2239	0,0234	0,1773	-0,4408	-0,3698	0,2482	-0,2663	-0,3426	-0,1242	0,2236
0,0263	-0,192	-0,2806	-0,323	0,1126	-0,2614	0,1192	0,3626	0,048	0,2236
0,0791	0,0036	-0,2702	-0,0439	-0,118	0,3973	0,2511	0,5147	-0,0909	0,2236
-0,2724	-0,3433	0,0467	0,3824	-0,0721	-0,462	0,003	-0,0354	-0,0269	0,2236
-0,5426	0,2749	0,0374	-0,1973	0,0983	0,0443	-0,1352	-0,1495	0,3599	0,2236
-0,1532	-0,1767	-0,1014	0,3903	0,3271	0,603	0,044	-0,2203	-0,1497	0,2236
-0,0131	0,4842	0,0182	0,2036	-0,3852	-0,1746	0,2317	0,0318	-0,5111	0,2236
0,116	-0,2198	0,2446	-0,2436	0,1994	-0,1697	0,0346	0,0124	-0,0498	0,2236
0,584	0,1717	0,1994	0,0636	0,4186	-0,0746	0,1715	-0,1202	0,1082	0,2236
0,1732	-0,3797	-0,0906	0,1692	-0,3795	0,0054	-0,4024	-0,0621	0,0162	0,2236
-0,0451	0,1326	0,3335	0,0328	-0,1387	0,1414	-0,1692	0,4627	0,3735	0,2236
-0,1193	0,0898	-0,4809	-0,3306	0,1586	-0,1255	0,008	-0,2597	-0,1622	0,2236

6.2. Fogalmak

Aktuáriusilag fairnek nevezünk egy modellt, ha a várható befizetések jelenértéke megegyezik a várható kifizetések jelenértékével.

Beveridge-i modell: az eredeti beveridge-i modellre három alapelv a jellemző: univerzalitás, egységesség, integráció. Az univerzalitásnak két értelme van: egyrészt, hogy minden állampolgárnak legalább minimális szintű szociális védelmet kell biztosítani, másrészt minél nagyobb számú szociális kockázatra kell a szociális védelmet kiterjeszteni. Az egységesség elve azt jelenti, hogy a szociális védelmi rendszeren belül mind a jogok (fix összegű ellátások), mind pedig a kötelezettségek (fix összegű hozzájárulás) azonosak. Az integráció elve szintén két formában, technikai és társadalmi integrációként jelentkezik. A technikai integráció segítségével egyrészt arra tettek kísérletet, hogy integrálják a három tradicionálisan elkülönült védelmi rendszert (társadalombiztosítás, alanyi jogon járó ellátások, segélyezés), valamint központosított szociális ellátórendszert, társadalombiztosítási minisztériumot hoztak létre[33].

Bismark-i modell: Biztosítási típusú rendszer, amely munkavégzéshez kötött hozzájáruláson alapul, az életpályát alapul véve lát el újraelosztó feladatot. Amíg a biztosítottnak van saját jövedelme, addig járulékot fizet, majd amikor valamilyen szociális kockázat miatt nem tud munkát végezni, arra az időszakra társadalombiz-

tosítási ellátásban részesül.

Defined Benefit: szolgáltatással meghatározott nyugdíjterv, ez esetben az egyének nyugdíjat egy előre meghatározott formula alapján kapják.

Defined Contribution: hozzájárulással meghatározott nyugdíjterv, az emberek életük során gyűjtögetnek egy nyugdíjszámlára, majd a nyugdíjkorhatár elérésekor a felhalmozott összeget járadéokra váltják. A végeredmény nagyban függ a befektetések eredményétől.

Felosztó-Kirovó Rendszer: biztosítás-szerű megoldás, amelyben a veszélyközösséget a teljes társadalom alkotja, az aktív dolgozók járulékaiból finanszírozzák a folyó nyugdíjkifizetéseket.

Hosszmetszeti méltányosság: a befizetett járulékok várható jelenértékének meg kell egyeznie, a kifizetésre kerülő járadékok várható jelenértékével minden egyes egyén esetében.

Keresztmetszeti méltányosság: ha valaki a korai nyugdíjazást választja, akkor a várható nyugdíja diszkontált jelenértékének meg kell egyeznie azzal a diszkontált nyugdíj jelenértékkel amit akkor kapna ha még várna a korhatár betöltéséig.

Kohorsz: azonos évben született emberek összessége.

Korfa: a lakosság kormegoszlását nemenként mutató grafikon.

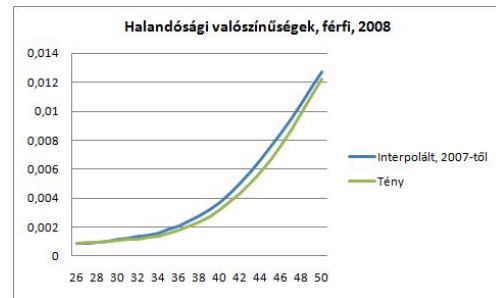
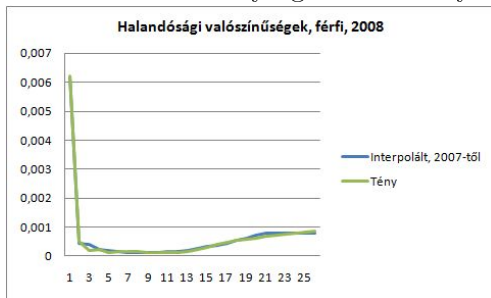
Longevity risk: a hosszabbodó élet kockázata, ez főleg a járadékbiztosítás problémája, mert a hátralévő várható élettartam növekszik a javuló egészségügyi helyzet miatt.

NDC: Notional/Non financial Defined Contribution, névleges/nem pénzügyi egyéni számlás rendszer.

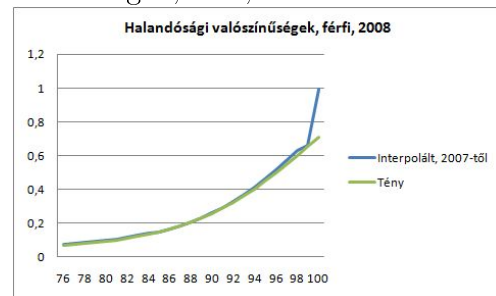
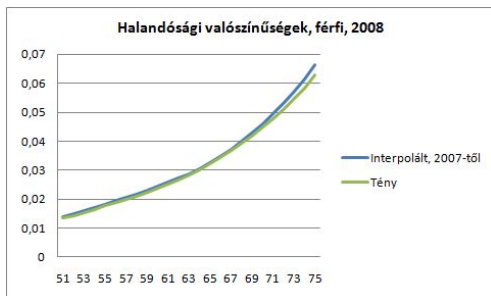
Szolidaritási elv: olyan jövedelemtranszfer, amely a tehetősebbektől vagy kisebb szükségletűektől csoportosít át forrásokat az alacsonyabb jövedelműek vagy magasabb szükségletűek irányába. A szolidaritás elve azt mondja ki, hogy az ellátás költségeihez való hozzájárulás képesség szerinti (jövedelemarányos), a szolgáltatásokhoz való hozzájutás szükségletarányos.

6.3. Ábrák

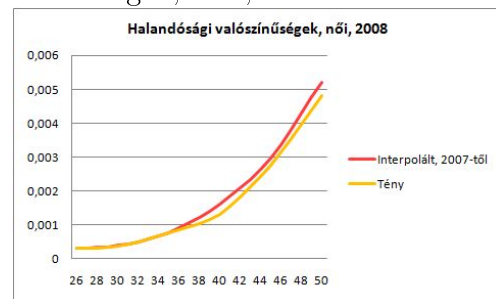
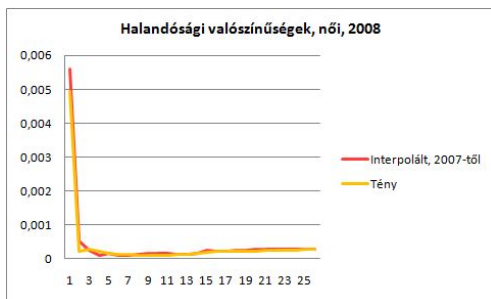
A becült és a tényleges eredmények:



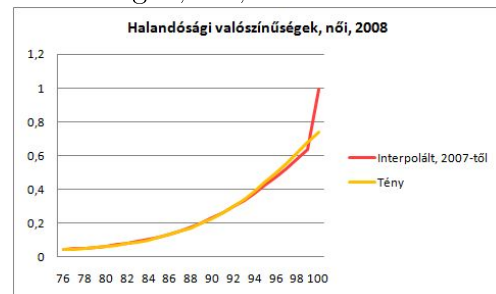
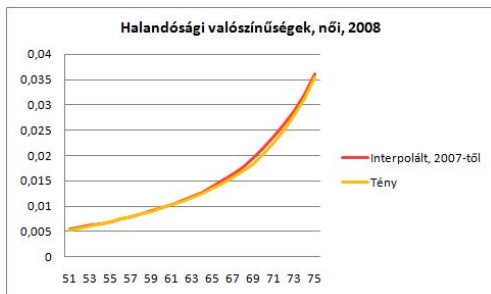
6.1. ábra. Halandósági valószínűségek, férfi, 2008



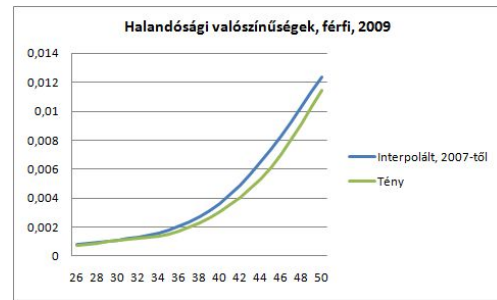
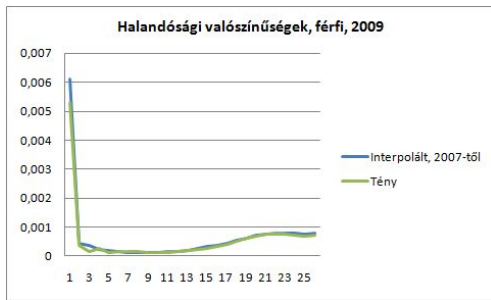
6.2. ábra. Halandósági valószínűségek, férfi, 2008



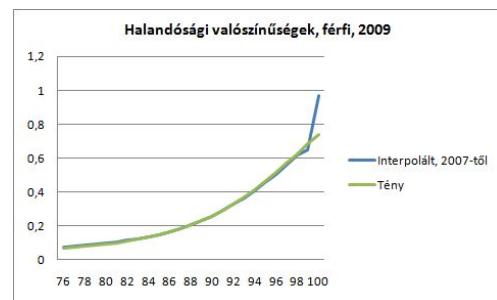
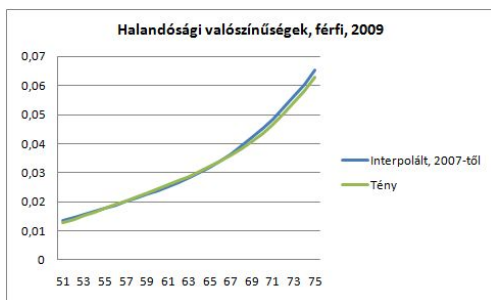
6.3. ábra. Halandósági valószínűségek, női, 2008



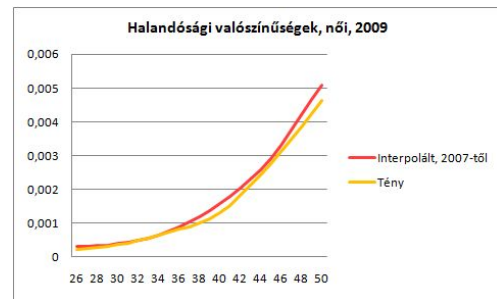
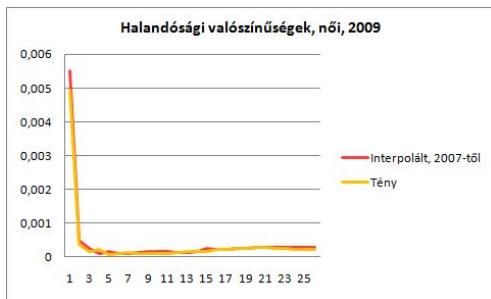
6.4. ábra. Halandósági valószínűségek, női, 2008



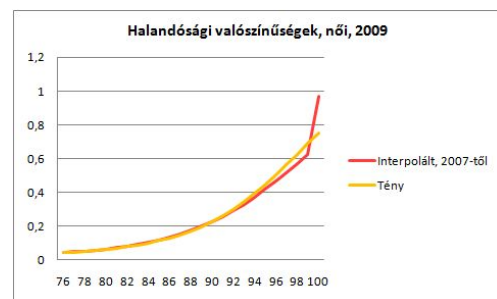
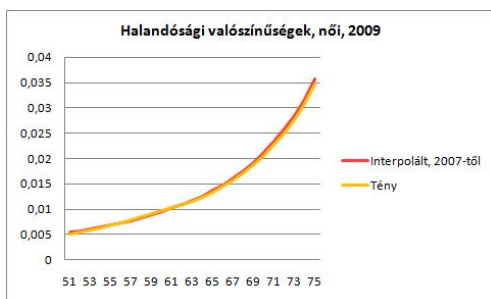
6.5. ábra. Halandósági valószínűségek, férfi, 2009



6.6. ábra. Halandósági valószínűségek, férfi, 2009

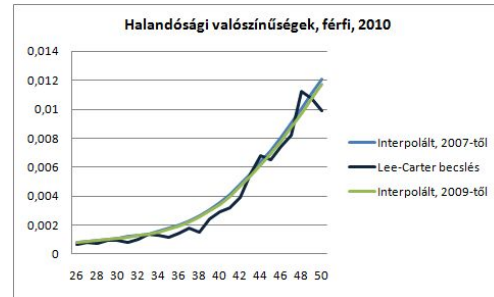
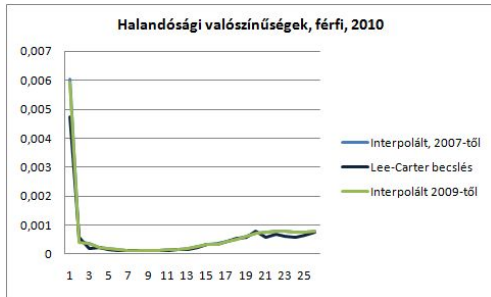


6.7. ábra. Halandósági valószínűségek, női, 2009

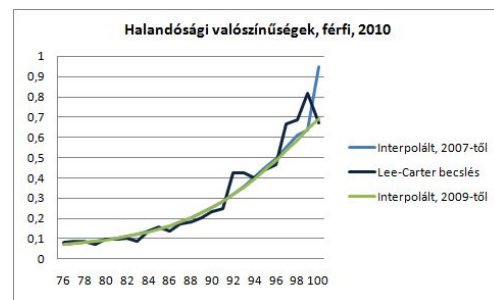
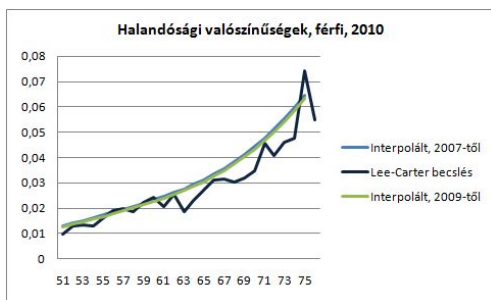


6.8. ábra. Halandósági valószínűségek, női, 2009

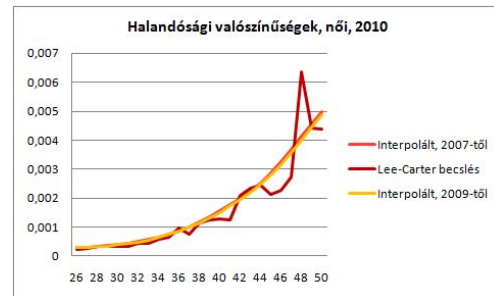
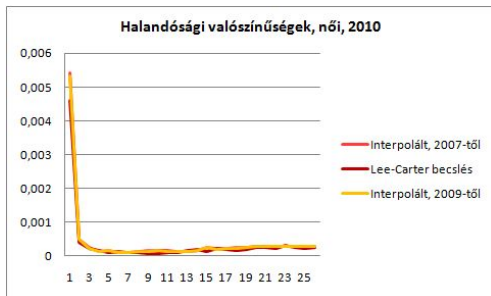
A projekció eredményei:



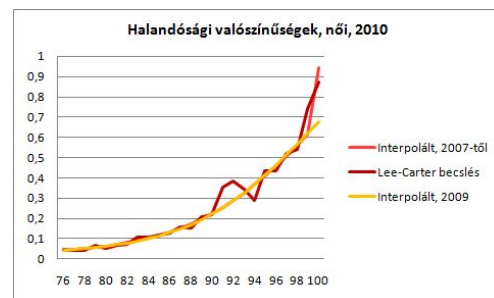
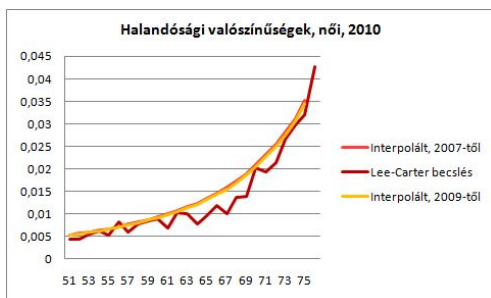
6.9. ábra. Halandósági valószínűségek, férfi, 2010



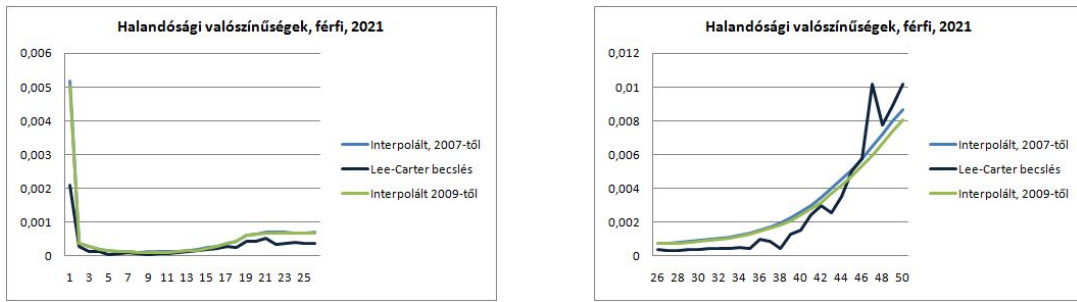
6.10. ábra. Halandósági valószínűségek, férfi, 2010



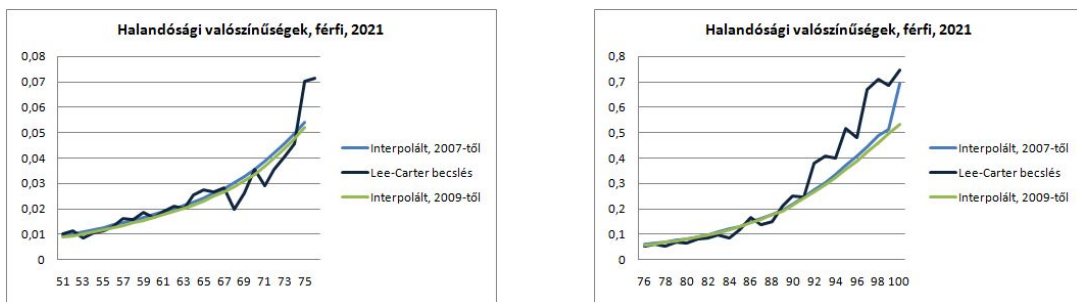
6.11. ábra. Halandósági valószínűségek, női, 2010



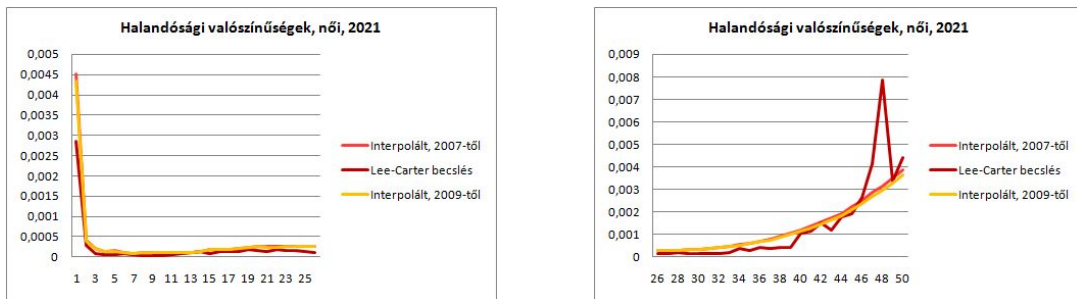
6.12. ábra. Halandósági valószínűségek, női, 2010



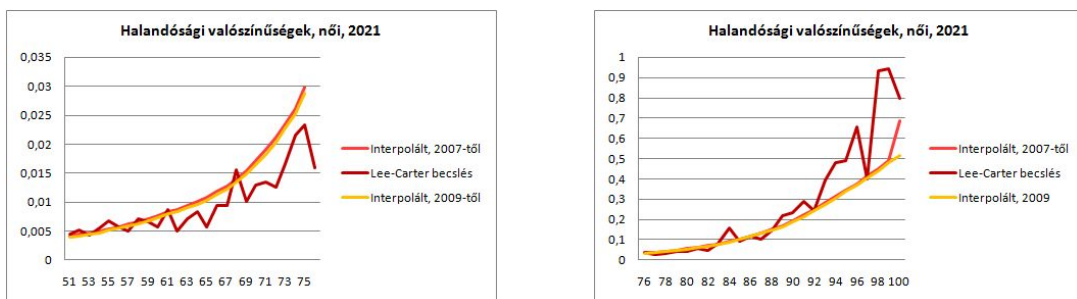
6.13. ábra. Halandósági valószínűségek, férfi, 2021



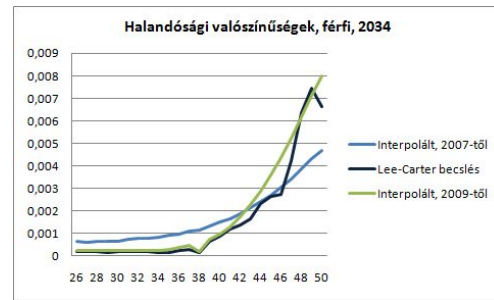
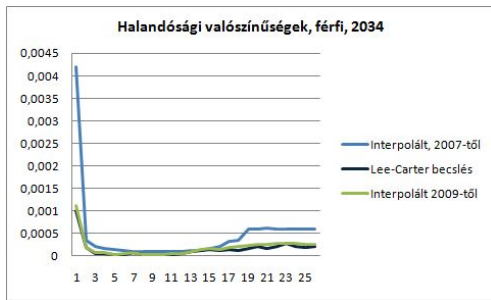
6.14. ábra. Halandósági valószínűségek, férfi, 2021



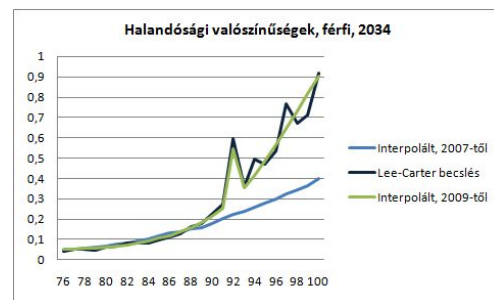
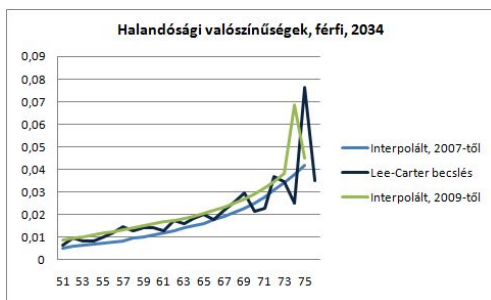
6.15. ábra. Halandósági valószínűségek, női, 2021



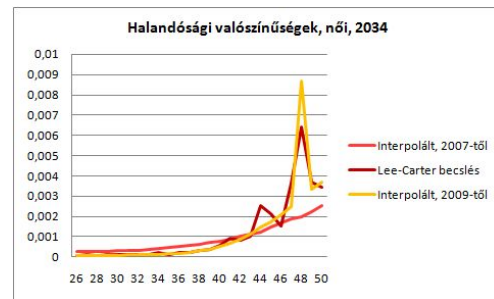
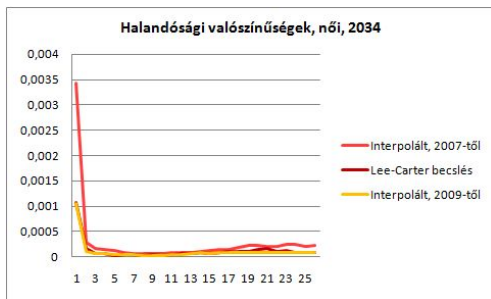
6.16. ábra. Halandósági valószínűségek, női, 2021



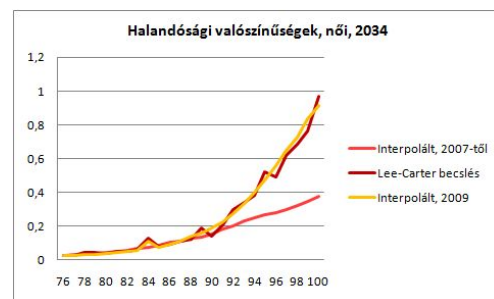
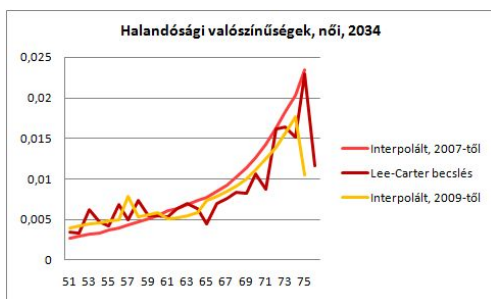
6.17. ábra. Halandósági valószínűségek, férfi, 2034



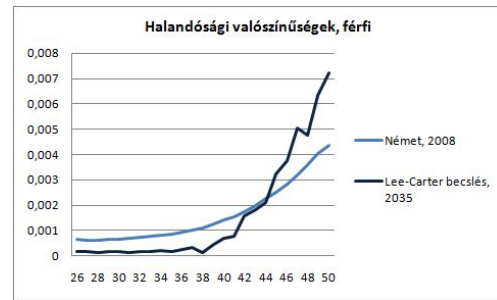
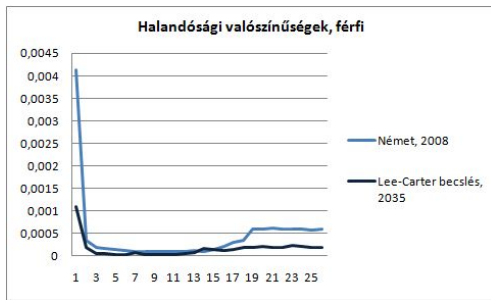
6.18. ábra. Halandósági valószínűségek, férfi, 2034



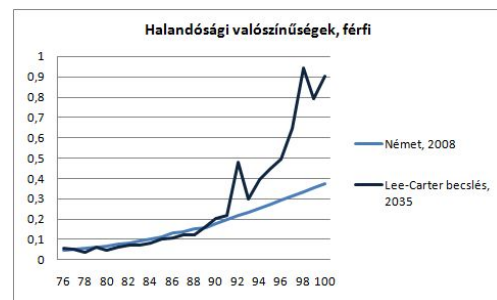
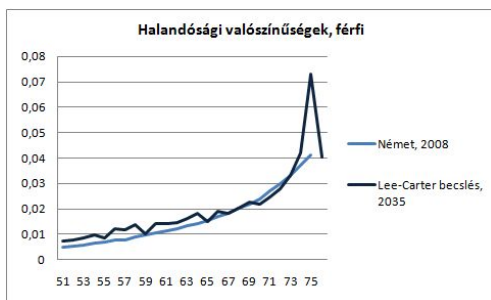
6.19. ábra. Halandósági valószínűségek, női, 2034



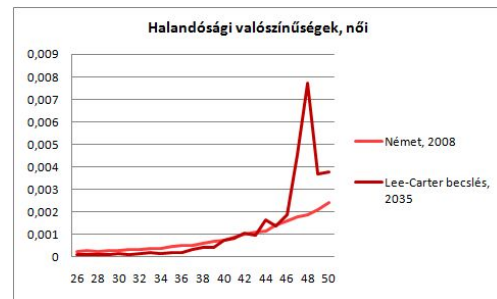
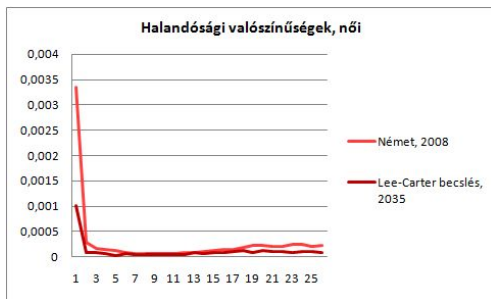
6.20. ábra. Halandósági valószínűségek, női, 2034



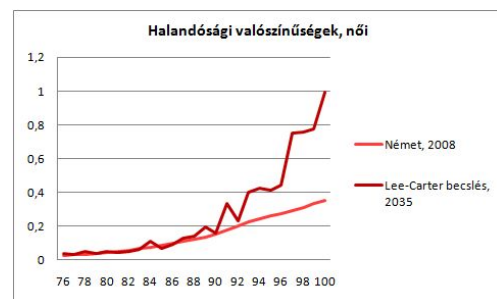
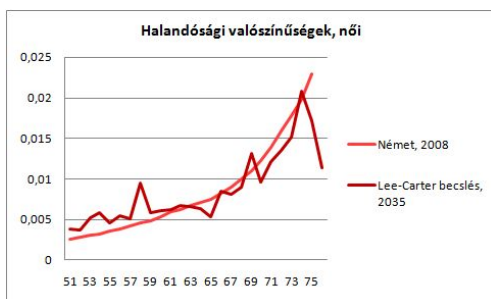
6.21. ábra. Halandósági valószínűségek, férfi, 2035



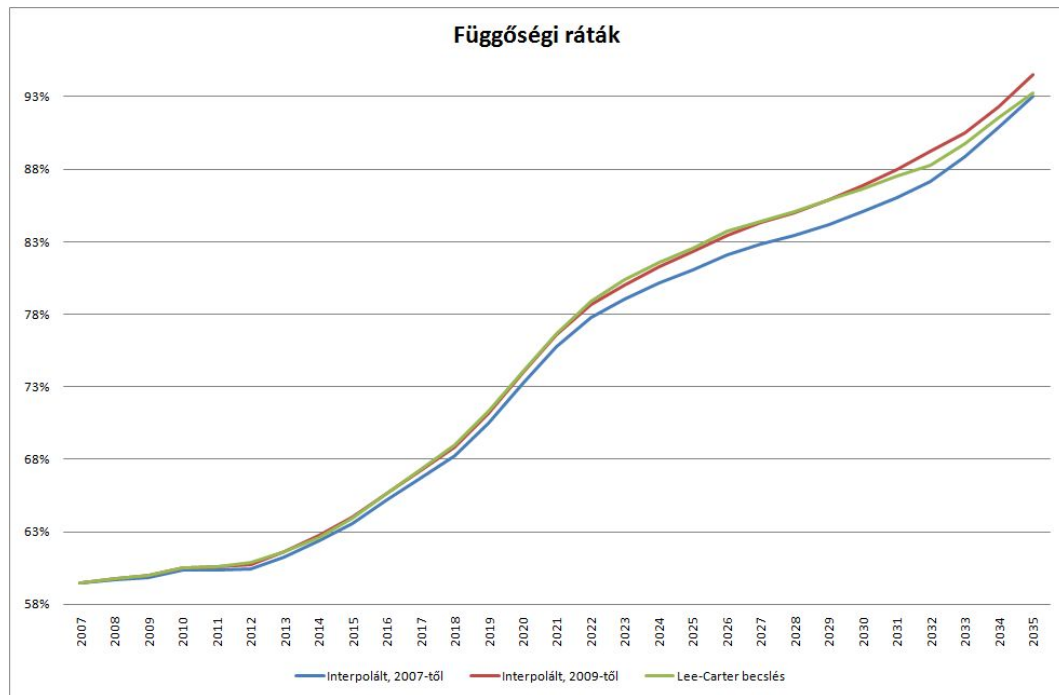
6.22. ábra. Halandósági valószínűségek, férfi, 2035



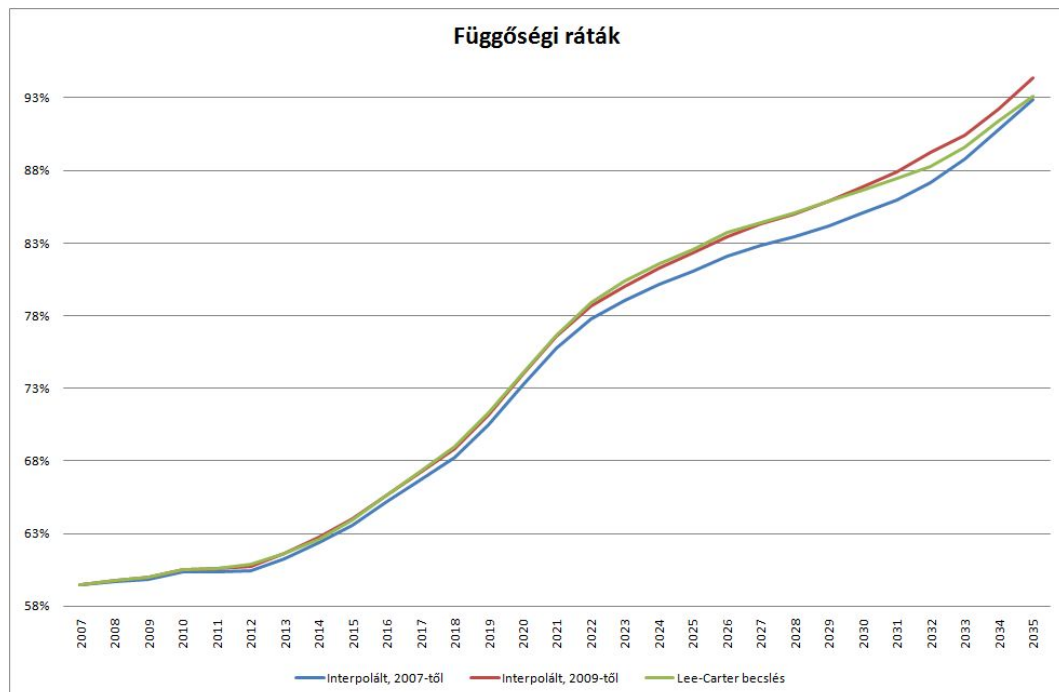
6.23. ábra. Halandósági valószínűségek, női, 2035



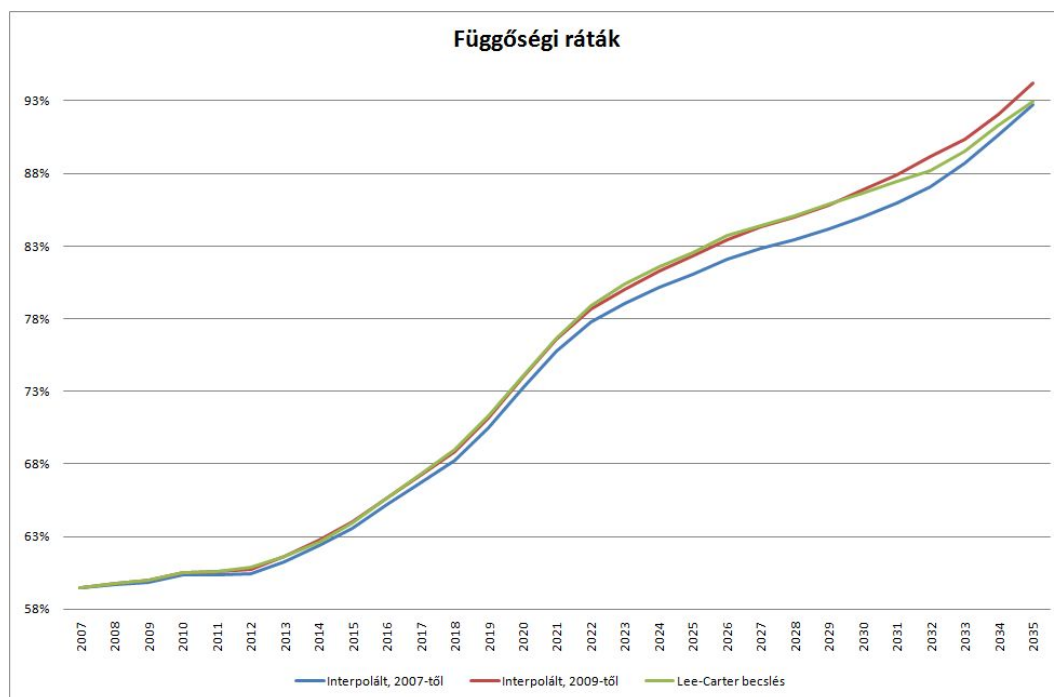
6.24. ábra. Halandósági valószínűségek, női, 2035



6.25. ábra. Függőségi ráták alakulása, 1,3-as fertilitás mellett



6.26. ábra. Függőségi ráták alakulása, 1,4-es fertilitás mellett



6.27. ábra. Függőségi ráták alakulása, 1,5-ös fertilitás mellett

Irodalomjegyzék

- [1] FLORENCE LEGROS: „Notional Defined Contribution : A comparison of the French and German Point Systems”, No 2003 - 14 September.
- [2] ROBERT HOLZMANN, EDWARD E. PALMER: „Pension Reform”, World Bank, Washington D.C.
- [3] HOLTZER PÉTER (SZERK.): „Jelentés a nyugdíj és időskor kerekasztal tevékenységéről”, Miniszterelnöki Hivatal, Budapest, 2010
- [4] BOD PÉTER: „Jegyzetpótló segédanyag a "Nyugdíjbiztosítás" tantárgy 2005. évi előadásainak kiegészítésére”, Budapest, 2005. szeptember
- [5] IGOR GUARDIANCICH (2010): „Current pension system: first assessment of reform outcomes and output”
http://www.ose.be/files/publication/2010/country_reports_pension/OSE_2010_CRpension_France.pdf
- [6] IGOR GUARDIANCICH (2010): „Current pension system: first assessment of reform outcomes and output”
http://www.ose.be/files/publication/2010/country_reports_pension/OSE_2010_CRpension_Germany.pdf
- [7] AUGUSZTINOVICS MÁRIA, GYOMBOLAI MÁRTON, MÁTÉ LEVENTE: „Járulékfizetés és nyugdíjjogosultság 1997 – 2006”, Közgazdasági Szemle, LV. évf., 2008. július – augusztus 665 – 689

- [8] RONALD D. LEE, LAWRENCE R. CARTER: „Modeling and Forecasting U. S. Mortality”, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 87, No. 419 (Sep., 1992), pp. 659-671
- [9] FEDERICO GIROSI, GARY KING: „Understanding the Lee-Carter Mortality Forecasting Method”, September 14, 2007
- [10] GARY KING, SAMIR SONEJI: „The Future of Death in America”, 2011
<http://scholar.harvard.edu/gking/files/mort.pdf>
- [11] MARIE CLAIRE KOISSI, ARNOLD SHAPIRO, GÖRAN HÖGNÄS: „Fitting and Forecasting Mortality Rates for Nordic Countries Using the Lee-Carter method”, 2005
http://www.soa.org/library/proceedings/arch/2005/arch05v39n1_18.pdf
- [12] ARATÓ M., BOZSÓ D., ELEK P., ZEMPLÉNI A.: „Forecasting and simulating mortality tables”, *Mathematical and Computer Modelling* 49 Nr. 3-4, (2009) 805-813. http://www.math.elte.hu/zempleni/mortality_1025.pdf
- [13] S. BARAN, J. GÁLL, M. ISPÁNY, G. PAP: „Forecasting Hungarian mortality rates using the Lee-Carter Method”, *Acta Oeconomica* 57. évf. 1. sz. (2007) 21-34. old.
<http://www.akademiai.com/content/rm8470543556hw64/fulltext.pdf>
- [14] KOVÁCS ERZSÉBET, MÁJER ISTVÁN: „Élettartam Kockázat A nyugdíjrendszerre nehezedő egyik teher”, *Statisztikai Szemle* 2011. július-augusztus
- [15] BANYÁR JÓZSEF: „Életbiztosítás”, Aula, 2003
- [16] SIMONOVITS ANDRÁS: „Nyugdíjrendszerek: tények és modellek”, Typotex, 2002
- [17] PETER R. ORSZAG, JOSEPH E. STIGLITZ: „Rethinking Pension Reform: Ten Myths About Social Security Systems”, World Bank, 1999
- [18] „Van megoldás Nyugdíjreform”, Brankovics István alapítvány, 2007

- [19] „Lehetséges-e a nyugdíjrendszer reformja?, Hogyan tovább?“, Pénzügykutató Zrt., 2009
- [20] „Summary of Social Security and Private Employee Benefits”
http://www.igpinfo.com/igpinfo/shared/country_info/summaries/france.pdf
- [21] „Pensions at a glance 2009: Retirement income systems in OECD countries”
<http://www.oecd.org/dataoecd/18/52/43021443.pdf>
- [22] „Pension reforms must deliver affordable and adequate benefits, warns OECD”
http://www.oecd.org/document/21/0,3746,en_21571361_44315115_47354261_1_1_1_1,00.html
- [23] „Green paper on pensions”, Brussels, 2010
- [24] http://fr.wikipedia.org/wiki/Agirc_et_Arrco
- [25] <http://fr.wikipedia.org/wiki/CNAV>
- [26] <http://www.hbmk.hu/eu25/francia/nyugdij.html>
- [27] <http://www.hbmk.hu/eu25/nemet/nyugdij.html>
- [28] http://adozona.hu/eu/20100616_francia_nyugdijkorhatar.aspx
- [29] <http://pension3.com/fr/>
- [30] <http://www.magyarorszag.hu/hirkozpont/hirek/gazdasag/biztositofogalom.html>
- [31] http://www.population-europe.eu/data_bases.htm
- [32] <http://fogalomtar.eski.hu>
- [33] <http://moodle.disabilityknowledge.org>
- [34] <http://www.vg.hu/gazdasag>
- [35] <http://www.elemzeskozpont.hu>
- [36] http://en.wikipedia.org/wiki/Lee-Carter_Model

6.4. Köszönetnyilvánítás

Ezúton is szeretnék köszönetet mondani Kovács Erzsébetnek, hogy a diplomamunkám elkészítése közben felmerülő szakmai, és kevésbé szakmai problémáim megoldásában mindig készségesen, nagy türelemmel segített. Hasznos megjegyzéseivel, észrevételeivel, tanácsaival támogatta több hónapos munkámat.

Emellett még köszönet illeti Vékás Pétert, aki KSH-val való kommunikációban és a Lee-Carter modellben nagy segítségemre volt. Továbbá Valkovics Emil professzornak, aki jóvoltából megkaphattam a KSH-tól a szükséges adatokat.