

KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL
NÉPESSÉGTUDOMÁNYI KUTATÓINTÉZETÉNEK
KUTATÁSI JELENTÉSEI

68.

KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL
NÉPESSÉGTUDOMÁNYI KUTATÓINTÉZET

Igazgató:

Spéder Zsolt

ISSN 0236–736–X
ISBN 963 7109 79 X

KSH NKI
Budapest
Angol u. 77.
1149

© Hablicsek László

kshnki@mailop.ksh.hu

HABLICSEK LÁSZLÓ

**A NÉPESSÉGREPRODUKCIÓ ALAKULÁSA
A 20–21. SZÁZADBAN**

Készült az OTKA T 029202 kutatási program támogatásával

Budapest

2001/3

TARTALOMJEGYZÉK

I. BEVEZETÉS	7
II. MIT ÉRT(HET)ÜNK NÉPESSÉGREPRODUKCIÓN	10
III. A NETTÓ REPRODUKCIÓS EGYÜTTHATÓ	12
3.1 A nettó reprodukciós együttható (R_0) értelmezése	12
3.2. Az egységnyi nettó reprodukciós együtthatót eredményező tényezők	13
3.3. Az R_0 magyarországi alakulása	14
3.4. A népesség jövője az R_0 különböző szintjei mellett	16
3.5. Nettó reprodukció: nők és férfiak	18
IV. NETTÓ REPRODUKCIÓS EGYÜTTHATÓ A KOHORSZOKBAN	22
4.1. A CR_0 értelmezése	23
4.2. A születési évjáratok termékenységé	24
4.3. A születési évjáratok halandósága	27
4.4. A kohorsz nettó reprodukciós együttható magyarországi alakulása	31
V. AZ ÚJSZÜLÖTTEK ÁLTAL LEÉLT ÉVEK SZÁMA A NAPTÁRI IDŐSZAKOKBAN ÉS A SZÜLETÉSI KOHORSZOKBAN	33
5.1. A nettó reprodukció és a leélt évek számának ekvivalenciája	36
5.2. Az életmennyiség-index	38
5.3. A leélt évek állandó számának hatása a jövőbeni népességfejlődésre	39
VI. A MÁSODIK DEMOGRÁFIAI ÁTMENET	41
VII. A LEÉLT ÉVEK SZÁMA A KÜLÖNBÖZŐ NEMZEDÉKEKBEN: AZ HENRY-FÉLE R_v	44
VIII. A NÉPESSÉG ÉLETPOTENCIÁLJA: A JELENLEVŐ NÉPESSÉG ÁLTAL MÁR LEÉLT ÉS MÉG LEÉLENDŐ ÉVEK SZÁMA	47
IX. NEMZETKÖZI VÁNDORLÁS ÉS NÉPESSÉGREPRODUKCIÓ	51
9.1. A nemzetközi vándorlás szerepe a népességszám megőrzésében	52
9.2. Migrációs főváltozat	52
9.3. Fenntartható fejlődés változata	54
X. ÖSSZEFOGLALÁS	56
IRODALOM	58

FÜGGELÉK	59
MÓDSZERTANI FÜGGELÉK	68
SUMMARY	73
CONTENTS	75

TÁBLÁK JEGYZÉKE

1. A nettó termékenység és az NRR kiszámítása Magyarország 1998. évi adatainak felhasználásával	59
2. Az egységnyi nettó reprodukciót eredményező termékenységi szint Magyarországon	60
3. A keresztmetszeti termékenység becslt idősorai 1876–2050 (ötéves átlagok)	60
4. A születési kohorszok termékenységének becslt idősorai 1861–2000 (ötéves átlagok)	62
5. A naptári időszakokra és a születési kohorszokra becslhető születéskor várható élettartam idősorai (ötéves átlagok)	63
6. A kohorszok által leélt évek számának becslése, 1891–2000	64
7. A nemzedékek leélt évei reprodukciója, 1876–2000 a népesség-előreszámítások közepes termékenységi és magas halandósági hipotézise alapján	65
8. Teljes termékenységi arányszám és tisztított teljes termékenységi arányszám Magyarországon, 1901–2000	69

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. A nettó reprodukciós együttható alakulása naptári időszakokban Magyarországon, 1876–2000 (ötéves átlagok)	15
2. A népesség száma Magyarországon az R_0 különböző szintjei, állandó halandóság és zéró vándorlás mellett, 1995–2050	17
3. A tényleges, a nettó reprodukció szerint képzett stabil és a stacioner népesség kormegoszlása Magyarországon, 1998.01.01.	20
4. Az átlagos gyermekszám alakulása a naptári időszakokban (TFR) és a születési kohorszokban (CFR)	25
5. A születéskor várható átlagos élettartam alakulása a naptári időszakokban és a születési kohorszokban	29
6. A nettó reprodukciós együttható a születési kohorszokban Magyarországon, 1861–2000	31
7. A leélt évek becslt száma a magyarországi születési kohorszokban, 1891–2000	35
8. Az életmennyiség-index alakulása Magyarországon, 1891–2000	39
9. A nemzedékek által leélt évek számának reprodukciós együtthatója az 1876–2000 között születettek kohorzaiban	46
10. Az életpotenciál-index Magyarországon, 1881–2000	49
11. Az élveszületések száma és mozgó átlaggal simított becslése, 1876–1999	64

I. BEVEZETÉS

A demográfiai szakirodalomban, a népesedésről szóló írásokban lépten-nyomon találkozunk a népességreprodukció fogalmával. Maga a fogalom a népesség valamilyen értelemben vett utánpótlására utal. Magyarország esetében a népességreprodukcióhoz, népesség-utánpótláshoz általában kedvezőtlen minősítések, pesszimista hangvétel társulnak. Ízelítőül álljon itt néhány példa a legutóbbi népesedési körkérdés anyagából (*Demográfia, 1999*).

- „Magyarországon a termékenység a 60-as évek óta nem éri el a reprodukcióhoz szükséges szintet.”
- „... a termékenység az európai országokhoz hasonlóan a reprodukciós szint alatt fog maradni.”
- „A társadalom a gyereket értéknek tekinti, megfelelő családpolitika talán nem biztosítaná a népesség reprodukcióját, de csökkenthetné a népességfogyás és az elöregedés problémáját.”
- „A születések alacsony, a népesség reprodukcióját nem biztosító száma a magyar népesedési helyzet egyik legtöbb aggodalomra okot adó jellegzetessége.”
- „A fogyás első oka az, hogy a termékenység (gyermekszám) alacsonyabb annál, mint amennyire a népesség egyszerű reprodukciójához szükség lenne.”
- „A múlt században megkezdődött magyar demográfiai átmenet, amely a magas halandóságú és relatíve magas termékenységű népesség halandóságának csökkenésével lényegében egyidejűleg alacsony, de talán még az egyszerű reprodukcióhoz elégséges termékenységet eredményezhetett volna, éppen végső szakaszában, mielőtt egyensúlyi állapothoz ért, belefutott a XX. századi katasztrófák sorozatába.”
- „1958 óta – néhány év kivételével – a nettó reprodukciós együttható értéke 1 alá került, ami a népesség fogyására utalt.”

- „... s nem mindegy az sem, hogy az egyes kohorszok befejezett termékenysége mennyivel marad el az egyszerű reprodukcióhoz szükséges szinttől.”
- „Nyugat-Európában általában az a jellemző, hogy a termékenység meredek esése egy idő után lefékeződött, de nem állt meg és tartósan a népesség reprodukciójához szükséges szint alatt maradt.”
- „Nagyon sokan úgy oldják fel a konfliktust, hogy a még „vállalható” egy-két gyermekkel szerzik meg az anyaság, a reprodukció örömét.”
- „A családellenes intézkedéseket több csomagban bevezető Bokros-program évében 0,75-ra zuhant a reprodukciós együttható, 1996-ban tovább esett 0,69-ra, 1997-ben várhatóan nem éri el a 0,65-os értéket sem, ami annyit jelent, hogy *jelenleg a magyar társadalom egyharmad részben nem képes önmaga újratermelésére.*”
- „... a nők ... biológiai nemükből következő képességük: a reprodukcióban betöltött sajátos szerepük nem szabhatja meg eleve lehetséges életpályájukat.”
- „... azokat a családi jellegű együttélési formákat kell differenciált támogatásban részesíteni, amelyek a gyermekvállalás, azaz a népesség-utánpótlás területén kiemelt szerepet játszanak.”
- „Századokon át a vidék, a falu adta egy nemzet emberi utánpótlását.”
- „... a magyarországi népesség utánpótlását egyre inkább nem a „magyarok”, hanem az itt élő legnagyobb etnikai kisebbség, a cigányok biztosítják.”

A népességreprodukció a szakmai közlemények mellett előszeretettel használt fogalom a népesedéspolitikai megnyilvánulásokban is. Egyetlen példaként álljon itt a 1031/1994 (IV.30) Népesedéspolitikai Kormányhatározat egy részlete¹:

„Tekintettel arra, hogy a születendő gyermekek száma évtizedek óta nem biztosítja a népesség egyszerű reprodukcióját, a Kormány kiemelt népesedési feladatnak tekinti a gyermekvállalási kedv ösztönzését.”

Az idézetekből kitűnik, hogy a népességreprodukció fogalmát leginkább a népesség létszámával, a létszám pótlásával összefüggésben alkalmazzuk. A népesség akkor reprodukálja önmagát, ha a létszám nem csökken. Lényeges, hogy ez a reprodukciós megközelítés a természetes népmozgalomra vonatkozik, azon belül

¹ A távlati népesedéspolitika alapelveiről. Magyar Közlöny, 1994/46.

leginkább a születésekhez, illetve a születésekben megnyilvánuló jelenséghez, a termékenységhez kapcsolódik. Ha a születések száma meghaladja a halálozások számát, akkor „nincs baj”, a népességreprodukció pozitív. Nagy jelentősége van tehát itt a „népesség reprodukcióját eredményező” gyermekvállalásnak, családpolitikának.

A reprodukcióról általában keresztmetszeti szemléletben beszélünk (60-as évek óta, 1958 óta, a Bokros csomag évében stb.), de időnként a születési évjáratok (kohorszok) reprodukcióját is említjük. Gyakori az ún. (nettó) reprodukciós együtthatóra történő hivatkozás. Visszatérő fogalom az „egyszerű reprodukcióhoz szükséges” termékenységi szint.

A fentiekből is látható, hogy a népességreprodukció sokszínű fogalom. Tanulmányunkban arra teszünk kísérletet, hogy végigjárjuk a reprodukció egy meghatározott fogalomkörét, értelmezzük a legfontosabb mutatószámokat, bemutassuk ezek alapján a magyarországi népesség-reprodukció alakulását. Végül javaslatot teszünk arra, miként értelmezhető egy *elégészes* reprodukció, és ez hogyan, milyen demográfiai jellemzők mentén biztosítható.

II. MIT ÉRT(HET)ÜNK NÉPESSÉGREPRODUKCIÓN?

A népeségreprodukció² ma használatos fogalomköre az ún. stabil népeségi modellből alakult ki. A stabil népeség speciális tulajdonságai miatt azonban több különböző reprodukciós fogalom összemosódott. Erre vezethetjük vissza azt a helyenként meglehetősen egysíkú szemléletet, ami a demográfiában a népeségreprodukció körül fellelhető.

Alfred Lotka 1939-ben megjelent művében (*Lotka, 1939*) kimerítően tárgyalta a stabil népeség modelljét. A Lotka által vizsgált populáció zárt, tehát a külső vándorlások által nem érintett népeség, amelyben a termékenység és a halandóság is hosszú ideje változatlan. Egy ilyen népeségnek igen sok előnyös tulajdonsága van. Különösen előnyösek azok a tulajdonságok, amelyek a modell kialakításának idején általánosan érvényes népeségnövekedést feltételezve mutathatók ki.

A stabil népeségben a népeség száma évről évre ugyanolyan ütemben változik. Korösszetétele viszont állandó, se nem öregszik, se nem fiatalodik. A születések és a halálozások száma is a népeség növekedési ütemének megfelelően, évről évre ugyanolyan arányban nő vagy csökken. Így nem változik se a születési, se a halálozási arányszám, de még a meghaltak kormegoszlása sem, s az újszülötteknek is mindig ugyanakkora hányada származik adott életkorú anyáktól.

A valóságban ilyen népeség persze nem létezik. Különösen nem az utóbbi egy-két évszázadban, amikor a demográfiai átmenetek következtében a változatlanság helyett éppenséggel a nagy ívű demográfiai változások az uralkodóak. Mégsem érdektelen számunkra a stabil népeség, és ennek több oka is van. Egyrészt azért, mert a mutatószámait lépten-nyomon felhasználjuk a mindennapos demográfiai elemzésekben, így indokolt ismernünk ezek képzési módját, információ-tartalmát, analitikai értékét.

Másrészt a demográfiában oly előszeretettel használt kohorsz-megközelítésben igen nagy jelentősége van a stabil népeségi modellnek. Hiszen egy születési kohorsz az adott születésszáma és halandósága figyelembevételével egy olyan stabil népeség

² A reprodukciót az egyének, családok szintjén tekintve (a Bevezetés idézeteiben a reprodukció öröme, reprodukcióban betöltött szerep stb.) mikro szintű reprodukcióról is beszélhetünk. A tanulmányban hangsúlyozottan a makro szintű reprodukcióval, a (teljes) népeség utánpótlásával foglalkozunk. Ez természetesen nem zárja ki, sőt fel is tételezi, hogy figyelemmel legyünk a mikro szintre is, hiszen a makro szintű reprodukció ez által jön létre.

része, amelynek halandósága és termékenysége a kohorsz halandóságával és termékenységgel egyezik meg. Ez a születési kohorsz *által generált stabil népesség*, amely bizonyos lehetőségeket nyújt az egymást követő születési évjáratok, illetve az egymást követő (szülő-gyermek) nemzedékek tulajdonságainak vizsgálatában.

Továbbá, minden naptári évben, időszakban értelmezhető a jelenlévő népesség termékenysége és halandósága is, s ezzel generálható egy *keresztmetszeti stabil népesség*. Ennek tulajdonságai, illetve az évről évre, időszakról időszakra generált stabil népességek közötti eltérések szintén lényegesek a népességfejlődés jellemzőit kutatók számára.

A stabil népesség azért is érdemel különös figyelmet, mert benne a különböző reprodukciós fogalmak és a fogalmaknak megfelelő mutatószámok *alapvetően konzisztensek* egymással. Előrebocsátva néhány reprodukciós fogalmat, a nettó reprodukció, a nemzedékek életmennyisége, az időponti népesség életpotenciálja stb. mind egyszerre teljesülő vagy nem teljesülő reprodukciók a stabil népességben. Ugyanakkor a valóságos népességekben ez messze nincs így, sőt a 20. századi népességfejlődés egyik leglényegesebb tulajdonságának tekinthetjük a *reprodukciós inkonzisztenciákat*. Például a nettó reprodukció a naptári időszakokban és a születési kohorszokban egészen eltérően alakult az elmúlt 100 esztendőben, olyannyira, hogy alakulásukból akár gyökeresen más irányultságú következtetéseket is levonhatunk.

Az a feltételezésünk, hogy a különböző reprodukciós fogalmak vizsgálatával, összehasonlításával sokkal árnyaltabb képet tudunk kialakítani a 20. századi népességfejlődésről, mint ami jelenleg létezik, s amit a Bevezetés idézetei megítélésünk szerint markánsan be is mutatnak. Úgy véljük, hogy ebből kikerekedhet a jövőbeni népességfejlődés *fenntarthatóságának* egy olyan *kerete*, amelyben nemcsak a célokról, hanem a megvalósuláshoz szükséges változásokról, azok időszükségletéről is érdemben lehet vizsgálni, legalábbis a szűkebben vett demográfiai vonatkozásokban.

Először tekintsük át a különböző reprodukciós fogalmakat, azok mutatószámait, képzésük módját, jellegüket, jelentőségüket. Egyúttal vizsgáljuk a mutatószámok magyarországi alakulását, tényadatok és becslések alkalmazásával. Bemutatjuk, hogy a reprodukciók teljesülésének demográfiai („számszaki”) feltételei milyen jövőbeni népességet eredményeznének. Ezt követően tesszük meg javaslatainkat az elégséges népességreprodukció feltételeinek biztosítására.

III. A NETTÓ REPRODUKCIÓS EGYÜTTHATÓ

A stabil népesség³ növekedési ütemét, amely szerint a népesség száma évről évre, időpontról időpontra változik, a termékenység és a halandóság összehatása határozza meg. Ezt az összesített hatást – reprodukciót – többféleképpen is lehet mérni. A stabil népesség egyik, ide vonatkozó különleges mutatószáma a Lotka által is vizsgált nettó reprodukciós együttható (R_0), amely azt fejezi ki, mekkora a termékenység szintje a halandóság hatásával is számolva.

3.1. A nettó reprodukciós együttható (R_0) értelmezése

Az R_0 értelmezéséhez először is tekintsük csak a női népességet, annak utánpótlási folyamatát. Így a születésekből bennünket most csak a leánygyermekek érdekelnek, s csak a meghalt nőket vesszük számba. Folytonos megközelítésben:

$$(1) \quad R_0 = \int_{\alpha}^{\beta} l(x)m(x)dx,$$

ahol $l(x)$ a születéstől pontosan x éves korig történő, a stabil népességben időben változatlan továbbélés valószínűsége, $m(x)$ pedig a leánygyermek-szülés arányszáma a nők x éves korában. Diszkrét megközelítésben:

$$(2) \quad R_0 = \sum_{x=\alpha}^{\beta} L_x m_x,$$

az α és a β , a szülőképes kor alsó és felső határa közé eső életkorokra, ahol L_x a halandósági tábla ún. stacioner népessége, ha a tábla gyöke $l_0=l(0)=1$. Az R_0 képletében lévő $L_x m_x$ szorzat azt fejezi ki, hogy a leányszülöttek mekkora hányada jut el x éves korba és születik gyermeke ebben az életkorban. Nem nehéz belátni, hogy az R_0 kifejezhető a népesség stabil r növekedési ütemével és a T ún. generációtávolsággal

³ Itt és a későbbiekben is olyan stabil népességről beszélünk, mely zárt, tehát külső vándorlás nem érinti.

$$(3) \quad R_0 = e^{rT} \text{ vagy } R_0 = (1+r)^T$$

folytonos, illetve diszkrét megközelítésben (e a természetes logaritmus Euler-féle alapszáma).⁴

Kitüntetett szerepe van az $R_0 = 1$ értéknek, hiszen ez a (3) képlet alapján csakis akkor fordulhat elő, ha a növekedési ütem $r = 0$, mivel a generációtávolság valamilyen, az α és a β , a szülőképes kor alsó és felső határa közé eső életkor. Ha viszont a növekedési ütem zérus, akkor a népesség létszáma változatlan, továbbá születésszáma és halálozásszáma is változatlan és megegyezik, egyszóval a népesség *stacioner*.⁵

Eljutottunk tehát odáig, hogy:

A stabil népesség akkor és csakis akkor változatlan létszámú, ha a nettó reprodukciós együttható értéke 1. Ha az $R_0 < 1$, akkor a népesség száma csökkenő, ellenkező esetben növekvő.

Stabil népesség azonban – mint már említettük – a valóságban nem létezik, s így stacioner sem létezik. Ez azonban nem képez akadályt arra, hogy kiszámítsuk az R_0 aktuális – keresztmetszeti, az adott évben megfigyelt termékenység és halandóság által meghatározott – értékét. Emlékeztetünk, hogy az ilyen módon kiszámított R_0 az aktuális termékenység és halandóság által generált (fiktív) keresztmetszeti stabil népesség nettó reprodukciós együtthatója lesz. A számítás menetét példával érzékeltetjük a *Függelék 1. táblájában*. A tábla alapján az 1998. évi R_0 igen alacsony: a stacioner szint ($R_0 = 1$) helyett értéke csak 0,636, ami erős létszámfogyásra utal.

3.2. Az egységnyi nettó reprodukciós együtthatót eredményező gyermekszám

Felmerül a kérdés, vajon mekkora gyermekszám eredményez egységnyi nettó reprodukciós együtthatót – adott halandósági viszonyok mellett. Ennek a szintnek – melyet TFR_0 -val jelölünk, megkülönböztetve a tényleges átlagos gyermekszámot jelölő TFR -tól – kitüntetett jelentősége van a népesedéspolitikai, családpolitikai célkitűzésekben. A *Bevezetés* számos idézete is erről a szintről beszél: ez lenne az a gyermekszám, amely hosszú távon biztosítaná a népesség egyszerű (változatlan létszámú) utánpótlását.

⁴ A levezetést lásd a *Módszertani Függelékben*.

⁵ Hangsúlyozni kell, hogy a stacioner népesség nem pusztán változatlan létszámú, hanem változatlan korösszetételű népesség is.

Nyilvánvaló, hogy a TFR_0 pontos értékének meghatározása már csak amiatt is kissé körülményesnek tűnik, mert két különböző gyermekszám szinthez esetleg egészen eltérő termékenységi minták is kapcsolódhatnak. Tegyük fel azonban, hogy a minta (naptár) állandó és a fiú-leány születési arány is állandó a szülő nők minden életkorában. Ekkor bebizonyítható, hogy

Az egységnyi nettó reprodukciós együtthatót eredményező teljes termékenységi arányszám a megfigyelt teljes termékenység⁶ és a becsült R_0 hányadosa⁷.

Figyelembe véve, hogy az átlagos gyermekszám 1998-ban 1,327 volt, az egységnyi nettó reprodukciós együtthatóhoz szükséges gyermekszám 1998-ban így becsülhető:

$$(4) \quad TFR_0 = \frac{TFR}{R_0} = \frac{1,327}{0,636} = 2,088.$$

Tehát átlagosan 2,09 gyermeket kellene vállalnia egy nőnek ahhoz, hogy az $R_0 = 1$ által jelzett egyszerű reprodukció 1998-ban teljesüljön. Ez bizony magas értéknek számít a gyermekszám mai szintjei mellett, utoljára 1974–77 között, azt megelőzően 1958-ig figyelhattunk meg ilyen nagyságokat az éves gyermekszámokban.

Tegyük hozzá, hogy az átlagos gyermekszámokban meglévő minden 0,1-es különbség esetén közelítőleg a nők 10%-a vállal 1-1 gyermekkel többet vagy kevesebbet.⁸ Emiatt az 1998-as egyszerű reprodukciós gyermekszám-szinthez a nők 76%-ának kellene még egy gyermeket vállalnia. A *Függelék 2. táblázata* alapján az is elmondható, hogy régebben, amikor a idős kor alatti halandóság még jelentősen magasabb volt mostaninál, az egyszerű reprodukcióhoz szükséges gyermekszám is jóval a mai, 2,09 körüli érték felett alakult. Így például 1930–31-ben még 2,81-os átlagos gyermekszám jelentette a szóban forgó egyszerű reprodukciós szintet.

3.3. Az R_0 magyarországi alakulása

A nettó reprodukciós együttható értékét – adatok és becslések segítségével – viszonylag hosszú időszakra visszamenően mutathatjuk be. Az R_0 magyarországi alakulása lényegében két nagy szakaszra osztható. A 19. század utolsó harmadában, a

⁶ Teljes termékenységi arányszám (TFR), vagy másképpen átlagos gyermekszám, az adott év születési gyakoriságainak állandósulása mellett lenne a nők végső gyermekszáma.

⁷ Vázlatos bizonyítása a *Módszertani Függelékben* található.

⁸ Közelítőleg az ikerszületések miatt.

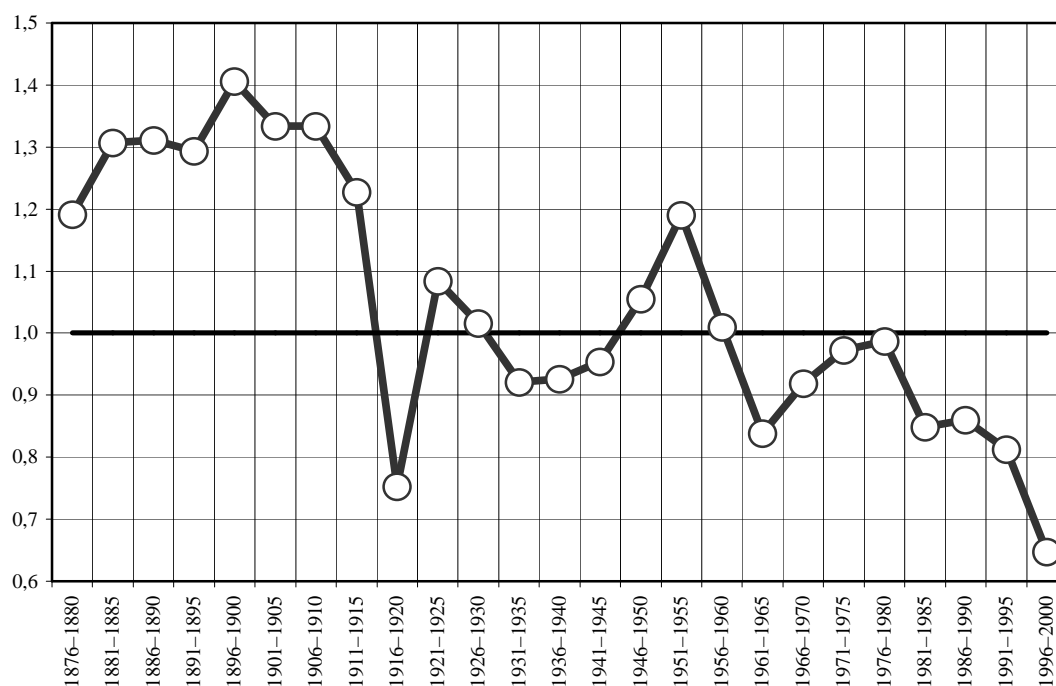
20. század első három évtizedében – leszámítva az I. világháború alatti különlegesen alacsony termékenyséű éveket – a keresztmetszeti adatok alapján számított R_0 még meghaladta az 1-et. Az 1930-as évektől viszont a nettó reprodukciós együttható egység alattivá és csökkenővé vált – nagyobb hullámzások mellett.

Az 1930-as évek 0,9-es értékei érthetővé teszik az akkori népesedéspolitikai vitákat az egyke kérdésről. Ezt követően csak az 1950-es évek első felének, közepének elhíresült abortusztilalma alatt következett be egység feletti R_0 -ás rövid időszak. Majd az 1970-es évek közepén, a népesedéspolitikai intézkedéscsomag idején járt a mutató az 1-hez közel.

Ezt kivéve és azóta az R_0 értékei alacsonyak. Az 1960-as évek első felében a mutató értéke 0,8-hoz járt közel, ami akkor példa nélkül álló alacsony szint volt a világban. Az 1980–1995 közötti időszakban a 0,8–0,9 közötti szint állandósult. A trend nem sok jóval biztat a népesség-utánpótlás jövőjét illetően, hiszen az 1996–1999 közötti évek átlaga már csak 0,65 (1. ábra).

1. ábra

A nettó reprodukciós együttható alakulása naptári időszakokban Magyarországon, 1876–2000 (ötéves átlagok)



Forrás: Habclicsek, 1992 és Demográfiai Évkönyv, 1999. A becslések a jelenlegi országterületre vonatkoznak.

Az R_0 értéke, 1-et meghaladó, vagy 1 alatti színvonala azonban nem feltétlenül jelenti azt, hogy a valóságos népesség létszáma éppen abban az évben éppen az R_0 által jelzett irányba mozdul el. Ebben rejlik a nettó reprodukciós együttható különleges jelzésértéke, hogy (már) akkor is mutathatja számunkra a jövő létszámfordulatát, amikor arra más mutatószámok még nem figyelmeztetnek. Így például az 1941–42. évben az átlagos gyermekszám még 2,48 volt, a születések száma még évi több mint 50 ezer fővel haladta meg a halálozások számát, ám az akkori női halandóság mellett az R_0 értéke már 1-nél kisebbnek adódott: 0,972. Ennek alapján megjósolható lett volna, hogy ezen érték tartós fennmaradása mellett valamikor bekövetkezik a népesség csökkenése.

3.4. A népesség jövője az R_0 különböző szintjei mellett

Nehéz arra válaszolni, hogy az R_0 egy bizonyos szintje mekkora népességszám kialakulását eredményezi és mikorra. Általában csak célzott előreszámítások, modellszámítások alapján, illetve az ún. reprodukciós mátrixok konvergencia-vizsgálata alapján válaszolhatunk ilyen kérdésekre.

Az előzőekben példaként említett 1941–42. évi „jelzést”, egység alatti R_0 -át követően a népesség száma még 40 éven keresztül emelkedett, 9,3 millió főről 10,7 millió főre, tehát hosszú idő, jelentős létszámemelkedés *után* következett be a fordulat.

Ezzel természetesen nem állítottuk, hogy a népességcsökkenés kialakulásában az 1941–42. évnek döntő szerepe lenne. Nyilvánvaló, hogy hosszú időn keresztül alacsony, az egyszerű reprodukciós szintet el nem érő gyermekszám következménye a népességcsökkenési periódus kialakulása.

Mit hoz a jövő? Igaz-e, hogy ha valamilyen termékenységi fordulat hatására az egyszerű reprodukciós szintű gyermekszám biztosítva lenne, akkor Magyarországon megállna a népességcsökkenés?

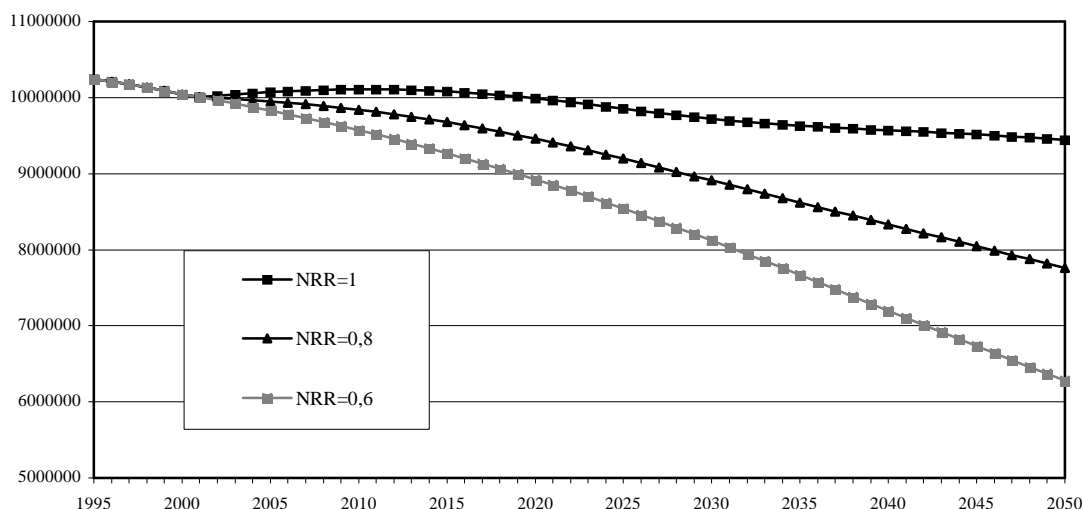
A kérdésre határozott nemmel kell válaszolnunk, legalábbis ami a belátható jövőt illeti. Ugyanis, amennyiben az R_0 értéke 2001-től folyamatosan 1,0 lenne, továbbá a halandóság azonos lenne az 1999-ben megfigyelttel, a vándorlást pedig kizárnánk, akkor – a megfelelő népesség-előreszámítási változatot elkészítve – a népesség száma 2050-ben 9,4 millió körül alakulna. Tehát az $R_0 = 1$ érték sem vezet automatikusan a népességszám *jelenlegi* szintjének fenntartásához. Amennyiben az R_0 állandó értéke

0,8 vagy 0,6 lenne, akkor ugyanez a projekció 7,7 millió, illetve 6,2 millió főt adna 2050-re (2. ábra).

Ezek a számítások „baljós árnyakat” vetítenek a magyarországi jövőbeni népességfejlődésre. Ugyanis az egyszerű reprodukciós szintű termékenység ma a világ fejlett térségeiben már a múlté, alig akad egy-egy kivétel (mint Svédország az 1980-as évek második felében), ahol fordulna a trend, újra fellendülés mutatkozna a gyermekszámban. Így – egyfajta nemzetközi „beágyazódást” feltételezve – Magyarországon sem reménykedhetünk az elmúlt harminc év átlagánál jóval magasabb termékenységben, még akkor sem, ha bizonyosak vagyunk abban, hogy a jelenlegi szint – 1,3 körül – túl alacsony, „a népességben ennél azért több van”.

2. ábra

A népesség száma Magyarországon az R_0 különböző szintjei, állandó halandóság és zéró vándorlás mellett, 1995–2050



Forrás: Szerző saját számításai.

A kérdéskör szisztematikus végiggondolást igényel. Mindenekelőtt a valóságos népesség kétnemű, nem úgy, mint a klasszikus stabil népesség. Figyelembe kell tehát vennünk a férfiakat is. Továbbá, a keresztmetszeti viszonyok – mint az elnevezés is rámutat – csak egy-egy szeletei a népesség által átélt időnek, s így a keresztmetszeti megfigyelések csak korlátozott jelentőséggel bírnak a jövőbeni perspektívák szempontjából. Szükség van tehát a születési kohorszok vizsgálatára is. Arról sem szabad megfeledkezni, hogy a népesség pótlásának folyamatában a termékenység mellett szerepet játszik a halandóság is: a javuló halandóság több túlélőt eredményez, ezért (időlegesen) lassítja a népesség kicserélődését, a *demográfiai csere* folyamatát. Végül, tetszik vagy sem, a tényleges népességváltozásban tekintetbe kell venni a

nemzetközi vándorlást is: a népességveszteség pótlása ugyanis – elméletileg és gyakorlatilag, részben vagy egészben – ezáltal is lehetséges.

3.5. Nettó reprodukció: nők és férfiak

A stabil népesség elméletében sokáig nem igazán tudtak mit kezdeni a férfi népességgel. A férfiak nem szülnék gyermeket, ergo a reprodukciójuk nem jól értelmezhető. Bizonyos értelemben zsákutcának bizonyult a férfiak termékenységének vizsgálata is, már ami a stabil modellbe történő beléptetésüket illeti. Ugyanis vagy a férfiakra értelmezett nettó reprodukciós együttható, vagy a férfiakra számítható növekedési ütem kisebbnek adódott, mint a női népességben. Ebből azután egyes elemzők – félig tréfásan – „megállapították” a férfiak hosszabb távon történő teljes kihalását, eltűnését a humán populációból.

Pedig a probléma korántsem ilyen bonyolult. A stabil népességi modell azonnal életképes lesz, mihelyt a valóságos viszonyokat léptetjük be a modellbe. Nevezetesen azt, hogy *az újszülöttek között fiúk is vannak*. Feltételezve, hogy az élveszülötteknek mindig ugyanakkora hányada a fiúgyermek, az eredetileg csak nőkre értelmezett stabil modell *azonnal* kétneművé válik. A férfi népesség – miután az állandó fiú-leány születési arány miatt születésszáma évről évre ugyanolyan ütemben változik, mint a női népesség születésszáma, halandósága pedig a modell szerint változatlan – ugyancsak stabil résznépesség lesz, a nőkével egyező ütemben módosuló létszámmal, és ugyanúgy változatlan korösszetétellel.

Még a férfi-nő arány is állandó lesz ebben a modellnépességben, amire egy szép képlet vezethető le:⁹

$$(5) \quad \frac{P^f}{P^n} \approx SRB \frac{e_0^{0,f}}{e_0^{0,n}} e^{-r(\bar{a}_D^f - \bar{a}_D^n)},$$

ahol SRB a fiú-leány születési arány, $e_0^{0,i}$ az i neműek születéskor várható átlagos élettartamát jelöli, \bar{a}_D^i pedig az élők átlagos kora a halandósági táblában.

Az (5) képlet tovább egyszerűsödik a stacioner népességben. Ha ugyanis a növekedés üteme $r = 0$, avagy a nettó reprodukciós együttható $R_0 = 1$, akkor a férfi-nő arány csak a fiú leány újszülöttek számának és várható élettartamának arányától függ:

⁹ Levezetését a *Módszertani Függelékben* közöljük.

$$(6) \quad \frac{P^f}{P^n} = SRB \frac{e_0^{0,f}}{e_0^{0,n}} = \frac{B^f e_0^{0,f}}{B^n e_0^{0,n}}.$$

Következik ebből, hogy ha a fiúk – biológiai alapú – születési aránya stabilan érvényesül, s az élettartamok közötti különbség sem növekszik minden határon túl, akkor a népesség kétneműsége fennmarad.

Az 1998. évközepe adatok szerint Magyarországon az 1000 nőre jutó férfiak száma 915 volt. A fiú-leány születési arány 1,055, a születéskor várható átlagos élettartamok 66,1 és 75,2 év. A halandósági tábla stacioner népességének átlagos kora 35,2 és 39,2 év. Ebből az (5) formula szerint számítható stabil férfi-nő arány: 867‰, ami eléggé eltér a 914 ezrelékes tényleges népességi értéktől. A (6) formula szerinti stacioner férfi-nő arány azonban még a stabil aránynál is kevesebb: csak 834‰.

Azt találjuk tehát, hogy a mai viszonyok – amennyiben azokat a klasszikus stabil modell alapján közelítjük meg – távlatban további lényeges elmozdulásokat indukálnak a férfi-nő arányban. *A nettó reprodukció útján történő népesség-stabilizálás emiatt jelentős további deficiteket hozna a nemek arányában.*

Lássuk ezek után, mit mutat a valóságos népességhez képest a keresztmetszeti stabil és stacioner népesség, ha a korösszetételeket vizsgáljuk. Ismeretes, hogy a háromféle népesség korösszetétele az alábbiak szerint képezhető:

$$(7) \quad \text{tényleges népesség:} \quad c_x = \frac{P_x}{P} = \frac{P_x^f + P_x^n}{P^f + P^n}$$

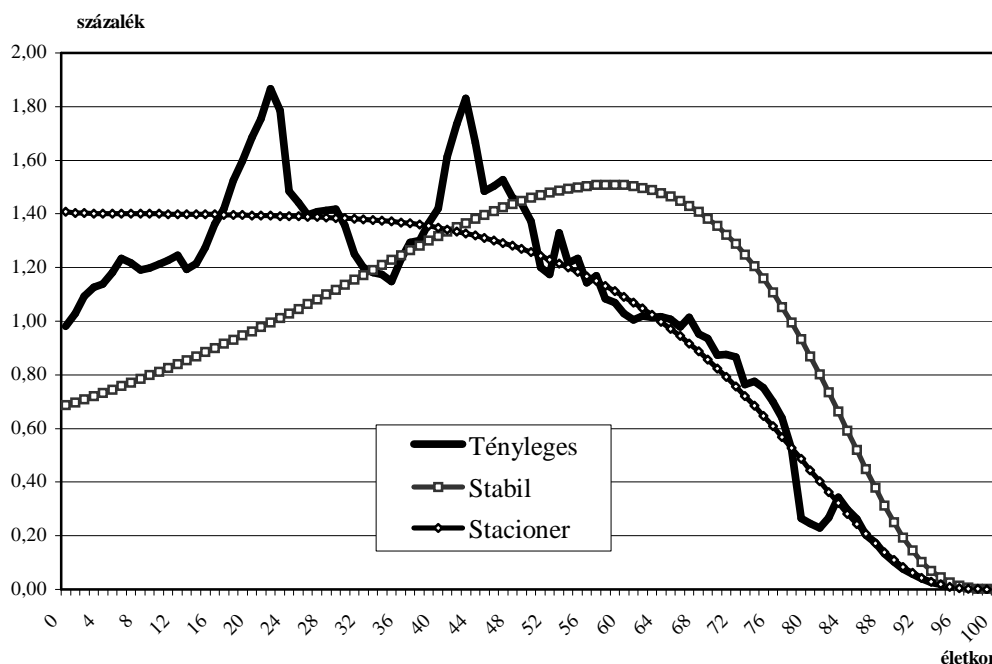
$$\text{stabil népesség:} \quad c_x^r = \frac{P_x}{P} = \frac{B(1+r)^{-\bar{x}} L_x}{\sum_{y=0}^{\omega} B(1+r)^{-\bar{y}} L_y} = \frac{(1+r)^{-\bar{x}} (SRB \cdot L_x^f + L_x^n)}{\sum_{y=0}^{\omega} (1+r)^{-\bar{y}} (SRB \cdot L_y^f + L_y^n)}$$

$$\text{stacioner népesség:} \quad c_x^0 = \frac{P_x}{P} = \frac{B L_x}{\sum_{y=0}^{\omega} B L_y} = \frac{L_x}{e_0^0} = \frac{SRB \cdot L_x^f + L_x^n}{SRB \cdot e_0^{0,f} + e_0^{0,n}}.$$

A képletekben az eddig ismert jelölések mellett \bar{x} és \bar{y} a pontos életkor átlagos nagyságát jelöli, közelítőleg: $\bar{x} \approx x + 0,5$ és hasonló \bar{y} -ra. A számítások végeredményét adja a következő 3. ábra.

3. ábra

*A tényleges, a nettó reprodukció szerint képzett stabil és a stacioner népesség
kormegoszlása Magyarországon, 1998. 01.01.*



Forrás: Demográfiai Évkönyv, 1998 és a Szerző számításai.

A 3. ábra meglepő képet rajzol. Kiderül, hogy a nettó reprodukciós együttható által „fémjelzett” stabil népesség nagyon messze áll a tényleges népességtől. Az R_0 egy (elég) távoli jövő vízióját közvetíti felénk, amikor – feltételezve, hogy a nettó reprodukció a jelenlegi szinten stabilizálódik – a népesség korösszetétele alapvetően más lesz, mint a mai. Ennek a népességnek a „derékhadát” az 50–75 évesek képezik, átlagos kora 46,5 év, a 65 évesek és idősebbek aránya 25%, a 20 éven aluliaké 16%, szemben az 1998. évi népességgel, ahol ugyanezek a mutatók: 38,3 év, 14,4% és 24,7%.

A mai viszonyokhoz **még** a stacioner népesség kormegoszlása is közelebb áll. Ez ránézésre is szembeűnő, és ez adódik a közelség mérőszámai szerint is. A tényleges és a stabil kormegoszlás közötti korreláció ugyanis 0,71, szemben a tényleges és a stacioner kormegoszlás közötti 0,95-tel. Az eltérésnégyzetek összege a tényleges és a stabil népesség viszonylatában ötször akkora, mint a tényleges és a stacioner népesség között.

Igen „beszédese” a tényleges és a stacioner népesség kormegoszlása közötti különbségek is. Időben a távolabbi múltból indulva szembeűnő, hogy a mai 79–83 éveseknél látható jelentős deficit – a tényleges népességszámok alatta maradnak a

stationernek, ami az I. világháborús születéskiesés következménye – kiegyenlítődik a 64–78 éveseknél, a stationer görbe halad most a tényleges alatt. Mintha ugyanez lenne a helyzet az 1930-as évek gazdasági válsága által (születésszámában) leginkább érintett 56–53 évesek és az őket követő 49–54 évesek között is.

Az ábrából világosan kitűnik, hogy az 1950-es évek nagy létszámú generációi „előzmény nélküliek”. A részben kényszer hatása alatt megszületettek létszámtöbbletét (40–48 évesek) nem kompenzálta „vissza” az 1960-as évek alacsony reprodukciós időszaka (30–39 évesek). Sőt, újabb „szufficitet” hoztak az 1970-es évek (17–27 évesek). Az ingadozásoknak ebben a sorozatában az 1980-as évek jelentenek egyfajta „kiegyenlítést” (7–16 évesek).

Az 1990-es évtized viszont egyértelműen a negatív fordulat időszaka, igen erősen csökkenő, igen alacsony születésszámokkal. Annak ellenére történt ez, hogy nagy létszámú születési kohorszok léptek felnőttkorba. Mintha a két egymást követő nagy létszámú nemzedék – 1950-es évek: a szülők, 1970-es évek: a szülők gyermekei – „kifulladtak”, „elfáradtak” volna, a fiatal évjáratok aránya a tényleges népességben messze a stationer arányok alá került. Miután 2000-től sem várható azonnal magas termékenység, szinte bizonyos, hogy a következő időszak még inkább „deficites” lesz a stationer népességi modell szempontjából, s ez most már „alulkompenzálja” a korábbi születési hullámhegyeket.

IV. NETTÓ REPRODUKCIÓS EGYÜTTHATÓ A KOHORSZOKBAN

A keresztmetszeti nettó reprodukció részletes elemzése – mint azt az előbbieken láthattuk – meglehetősen „furcsa” népességfejlődést jelez: a ténylegesnél sokkal ütemesebben fogyó és sokkal idősebb népességet. Nem zárható ki, hogy a távoli jövőben éppen ilyen népesség alakul ki, ugyanakkor ma még nem is tekinthető valószínűnek.

Miért van az, hogy egy ilyen „szintetikus” mutatószám, mint az R_0 , ennyire „mellélő” a tényleges demográfiai állapotoknak? A kérdésre lényegében azt válaszolhatjuk: azért, mert *a megfigyelt termékenység és halandóság nem egyezik meg a „ténylegessel”*. Ezen kijelentés mögött nem statisztikai pontatlanságot kell érteni. A valóságos, a statisztika által *pontosan* követhető összefüggés szerint mérünk „félre” akkor, amikor a keresztmetszeti mutatószámok alapján jellemezzük a népesedést.

Az évenkénti termékenységi (és halandósági) „pillanatképek” felfoghatók úgy, mint a jelenlévő születési évjáratok részproduktumainak összegei. Ezek az összegek pedig többféle ok miatt változhatnak, s ezen okoknak csak egyike a születési évjáratok változó termékenysége (halandósága). Általában a keresztmetszeti gyermekszám (élettartam) változásából csak korlátozottan és alapos vizsgálat után lehet következtetni a minden születési évjáratra kiterjedő trendmozgásokra.¹⁰

Ha ismernénk a jelenlévő születési kohorszok viselkedését, valószínűleg sokkal közelebb kerülhetnénk a tényleges népességi állapotok felméréséhez, mint pusztán az aktuális év adatai alapján. A becslési problematika abban áll, hogy a jelenlévő kohorszok reprodukciójának egy része a jövőben zajlik le, amit viszont nem ismerünk.

¹⁰ Ezt a meglehetősen szofisztikus megállapítást megkíséreljük formalizálni a *Módszertani Függelékben* (3. állítás).

4.1. A CR_0 értelmezése

A stabil népességben értelmezett nettó reprodukciós együtthatót, az R_0 -át általában keresztmetszeti mutatószámunknak gondoljuk. Pedig a születési kohorszokra éppúgy vonatkoztatható. Hiszen a halandóság és a termékenység is változatlan, következésképp a transzverzális mutatók azonosak a longitudinálisakkal.

Értelmezzük most az R_0 -át úgy, hogy a $L_x m_x$ nettó termékenységi arányszámok azonos születési évjáratra vonatkoznak. Ez azt jelenti, hogy az újszülött leányok $L_x m_x$ arányban válnak leánygyermek anyjává x éves korban. Jelöljük most a $L_x m_x$ arányok összegét CR_0 -val, ez a kohorsz nettó reprodukciós együttható.

*Stabil népességben $R_0 = CR_0$, a keresztmetszeti és a kohorsz nettó reprodukciós együttható megegyezik. A kohorsz R_0 nem más, mint a leánynemzedék és az anyanemzedék születéskori létszámának aránya.*¹¹

Nem stabil népességben a két mutatószám természetesen eltér. Az alapvető különbség az R_0 és a CR_0 alakulásában a termékenység és a halandóság változásának időbeni különbségeire vezethető vissza. Azonos termékenységi szint esetén a halandóság javulása növeli az R_0 értékét a CR_0 -hoz képest, amikor egy adott év születésszámaihoz az adott év halandóságát rendeljük, s nem a szülő nők kohorszainak tényleges (múltbeli) továbbélési valószínűségét, ami a korábbi magasabb halandóság nyomait magán viseli. Fordítva, azonos halandóság mellett a termékenység csökkenése mérsékli a CR_0 értékét az R_0 -hoz képest, amikor az adott halandósághoz CR_0 -ban a szülő nők kohorszainak jövőbeni születésszámai társulnak, amelyek kevesebbek a jelenleginél.¹²

Hogyan lehet kiszámítani a kohorsz R_0 értékét? Ehhez szükség van mind a kohorszok termékenységi arányszámaira, mind halandósági tábláira. Mindkettő bonyolult módon készíthető el. Magyarországra ezek a táblázatok becslés formájában állnak rendelkezésre (*Hablicsek, 1992*).

¹¹ Az állítás bizonyítása a *Módszertani Függelékben* található (4. állítás).

¹² A fejtegetésben lényegében Coale formuláját „szövegesítettük” (*Coale, 1972*). Eszerint:

$$(8) \quad R_0 \approx l(\bar{m}) \cdot GRR \text{ és } CR_0 \approx l_c(\bar{m}_c) \cdot CGRR,$$

ahol \bar{m} és \bar{m}_c az átlagos születési kor, $l(\bar{m})$ és $l_c(\bar{m}_c)$ a nők születéstől az átlagos születési korig való továbbélési valószínűsége, GRR és $CGRR$ pedig a leánygyermek átlagos végső száma, naptári viszonylatban és a születési kohorszokban. A Coale formula alapján a bruttó és a nettó reprodukció, valamint a halandóság közötti kapcsolat még egyértelműbb, mint a (3) definícióban. Persze minden attól függ, hogy melyik R_0 -akat vetjük össze a CR_0 -akkal. Hiszen az R_0 egyetlen évre, a CR_0 viszont egy születési évjárat életútjára vonatkozik, s így *nem jól összevethető*.

4.2. A születési évjáratok termékenysége

A magyarországi termékenység adatsorai viszonylag hosszú időre nyúlnak vissza. A Demográfiai Évkönyvek az 1930-as évekig visszamenőleg közlik a termékenységi arányszámokat és ezek összegét, a keresztmetszeti átlagos gyermekszámot (*TFR*). Ugyanakkor – különféle okok miatt – az 1930-as évek előtti gyermekszámról kevesebb információnk van: a termékenység korszpecifikus jellemzői csak szórványosan állnak rendelkezésre.

Ezt az információs hiányt volt hivatott pótolni az 1970. évi népszámláláshoz csatlakozó házasságtörténeti és termékenységi adatfelvétel, amely *retrospektív* módon tárta fel az 1970-ben élő nők múltbeli reprodukcióját (*KSH, 1981*). Közismert azonban, hogy az egyre távolabbi múltra *emlékezve*, a retrospektív adatok minősége *romlik*, továbbá bizonyos szelekciós hatásokkal is számolnunk kell. Gyakori példa, hogy az idős nők között azért alacsonyabb a retrospektív alapon mért termékenység, mint az az idős nők kohorszában a népmozgalmi statisztikából adódik, mert a magasabb gyermekszámú nők halálozási kockázata is magasabb.

Az 1970. évi termékenységi adatfelvételt külön becslési módszer alapján tettük alkalmassá a régebbi időszakok termékenységének jellemzésére (*Hablicsek, 1992*). A módszerrel az 1876–1880 időszaktól kezdődően ötéves átlagokban tudjuk jellemezni a magyarországi termékenység alakulását (a jelenlegi országterületen). 1970-et követően az évenkénti népmozgalmi feldolgozások alapján képezhetők a korszpecifikus termékenységi jellemzők, az ötéves átlagok képzéséhez általában csak minimális korrekció szükséges.¹³

A fiatal születési kohorszok termékenységének befejezéséhez előrebecslést kell alkalmaznunk. Ehhez rendelkezünk a 2000–2050 közötti időszakra kidolgozott népesség-előreszámítások termékenységi hipotéziseivel. A hipotézisek közül kettő: az ún. közepes és magas hipotézis érdemel figyelmet a reprodukció szempontjából (az alacsony változat a jelenlegi, 1,3-as gyermekszámot vezeti tovább technikai alapon). Ennek megfelelően a kohorszok termékenysége kétféleképpen fejezhető be: a közepes változat szerint a legfiatalabb magyarországi kohorszok végső gyermekszáma 1,6, a magas szerint 1,9. Az előreszámítások nemcsak a végső szintet adják meg, hanem előrebecsülik a korszpecifikus jellemzők módosulását is, többek között azt a mintaváltást is közvetítik, amely az 1990-es években az átlagos szülési kor nagymértékű emelkedését váltotta ki (*Hablicsek, 2000*).

¹³ A tanulmányban ötéves korcsoportra és öt naptári évre szóló termékenységi arányszámok (és elhalálozási valószínűségek) szerepelnek, melyek különböznek a szokásos mutatóktól.

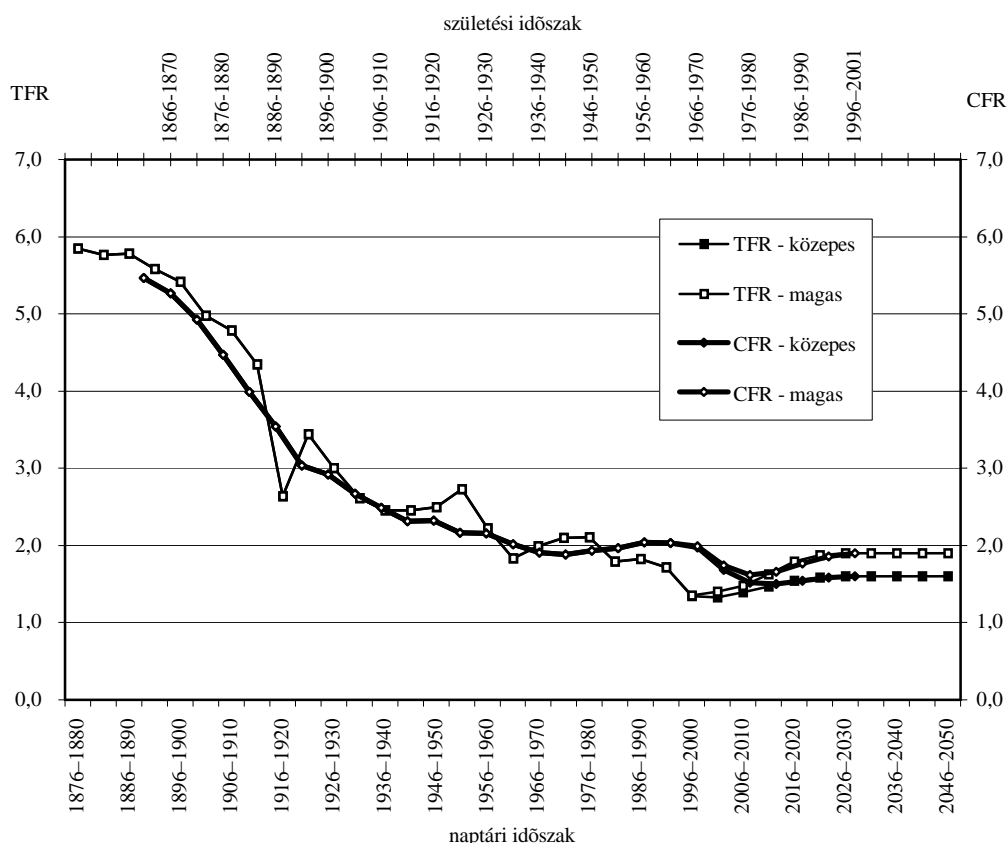
A kohorsz termékenység a megfelelően elkészített keresztmetszeti termékenységi mátrix átlós irányú válogatásából adódik.

A *Függelék 3. és 4. táblázata* tartalmazza a becslések eredményeit. A *3. táblázat* a keresztmetszeti, a *4. a születési kohorszokra* vonatkozó korszpecifikus termékenységi arányszámokat adja. A két tábla alapján a teljes (*TFR*), illetve a befejezett termékenység (*CFR*) alakulása látható a *4. ábrán*.

A naptári időszakos termékenység színvonala Magyarország mai területén – a teljes termékenységi arányszámmal mérve – 5,8-ról 1,8-ra, tehát harmadára csökkent 1876-tól 1990-ig. Az 1876–80 közötti időszak – mai szemmel igencsak magas – adata csak hozzávetőlegesen tájékoztat a megelőző évtizedek termékenységi színvonaláról. Valójában a gyermekszám átlaga még ennél is többnek vélelmezhető a 19. század első felében.

4. ábra

Az átlagos gyermekszám alakulása a naptári időszakokban (TFR) és a születési kohorszokban (CFR)



Forrás: Habcsek, 1992, 2000; Demográfiai Évkönyvek. A becslések a jelenlegi országterületre vonatkoznak.

A keresztmetszeti termékenység színvonala viszonylag lassan kezdett csökkenni. Jelentőssé a századforduló után vált, amikor a *TFR* értéke ötvenként 3–4 tizeddel süllyedt. A változás 1915-ig már olyan jelentős, hogy *visszafordíthatatlan tendencia* kialakulásáról beszélhetünk. Ehhez jött hozzá az *első világháború alatti szintzuhanás*. A világháború alatti alacsony gyermekszámot a háború utáni időszakban csak részben pótolták, a termékenység a háború előttinél lényegesen alacsonyabb szintről csökkent tovább. A teljes termékenység 1926–30 között már csak fele a 4–5 évtizeddel azelőtti értéknek. Ezután az átmenet üteme lelassul, majd emelkedés – 1946–1955 – után szintén zuhanásszerűen érünk el az 1961–65 közötti, akkor világviszonylatban egyedülálló mélyponthoz. Ezzel a termékenység átmeneti szakasza lezárható, a következőkben már a *jelentős hullámzások mellett, a kétgyermekes átlag alatti stagnálás, lassú további csökkenés időszaka* következik az 1990-es évekig.

Az 1990-es évek rendszerváltozása negatív fordulatot jelent az időszakos termékenység alakulásában. A *TFR* minden eddiginél alacsonyabb szintre esett. Ez a csökkenés csak részben magyarázható a termékenységi mintaváltással, azzal, hogy a korábbi, alacsony házassági, első gyermekvállalási életkor magasabbá válik, a fiatalok elhalasztják a családalapítást, a gyermekvállalást. Az előreszámítások alap feltevése szerint ennél többről van szó: az újabb demográfiai átmenet hatására az előreszámítások közepes hipotézise 1,6-es szinten történő lassú konszolidálódást irányoz elő, ami lényegesen alacsonyabb a születési kohorszok végső gyermekszámának ma mérhető szintjénél. Ettől alapvetően tér el a magas változat, mely ugyancsak hosszabb átmeneti időszak után, 1,9-es szintre történő visszaállást jelent, a termékenységi hullámvölgyet átmeneti jelenségnek feltételezve.

A 4. ábra jobboldali és felső tengelyei tartoznak a születési kohorszok (tényleges és becslő) végső gyermekszámaihoz. Szembetűnő, hogy a születési kohorszok termékenységi színvonalának alakulása *sokkal egyenletesebb*, mint a naptári időszakokban. Eltekintve a kisebb csökkenési egyenlenségektől, a süllyedés teljesen „szabályos”, legalábbis az 1970-es évek előtt születetteknél.

A becslések szerint az 1861–66-ban született – tehát termékenységi történetüket 1876–80 között kezdő – női kohorsz befejezett termékenysége 5,5. *A születési kohorszok termékenységének színvonalát általános értelemben nem befolyásolták a naptári időszakok eltérő körülményei*. Az átmenetben még az első világháborús születéskiesés sem zavarja meg a trendet, a kohorszok gyermekszámának lecsökkenésében az 1931, illetve az 1961 utáni erős hullámzás sem érződik.

A magyarországi gyermekszám lecsökkenésében a keresztmetszeti és a kohorsz-termékenység különbözőségét a következőképpen foglalhatjuk össze. A naptári időszakokban mért gyermekszám hullámzóan, a kohorszokban viszont egyenletesen

csökkent. A női életút egyes szakaszainak változó körülményei a végső gyermekszám szintjét, tendenciáját nem befolyásolták. Ha a kohorsz a fiatalabb életkorokban több gyermek vállalására lett ösztönözve, lerövidítette termékeny periódusát. Ha valamilyen okból fiatal életkorban a gyermekvállalás elhalasztására kényszerült, a propagatív periódus más részén részben pótolta ezt. *A gyermekek végső számát így az életciklus átlagos körülményeivel hozhatjuk összefüggésbe, melyek a tények szerint folyamatosan váltak egyre kedvezőtlenebbé a gyermekvállalás szempontjából.*

Az 1970-es években születettek termékenységi színvonalát azonban rendkívüli módon érintették az 1990-es évek. A változások olyan gyorsak voltak, a 30 éven aluliak termékenysége olyannyira lecsökkent, hogy ezek a kohorszok valószínűleg képtelenek lesznek az elhalasztott gyermekek teljes pótlására. Ebben az adatok tanúsága szerint nem jelentéktelen szerepet játszhatott az 1995–97 között érvényesült negatív családpolitikai kurzus. Mindebből adódóan az 1970-es években születettek végső gyermekszáma csak 1,6 körüli érték lehet. A továbbiakról ma azt mondhatjuk, hogy a kohorszok végső gyermekszáma vagy ezen a szinten marad, vagy lassú növekedéssel elér egy stabil, de az egyszerű reprodukciót még nem biztosító szintet (1,9).

4.3. A születési évjáratok halandósága

A magyarországi halandóság adatsorai – a termékenységhez hasonlóan – hosszú időre nyúlnak vissza. A Demográfiai Évkönyvek az 1930-as évekig visszamenőleg közlik a különféle halandósági táblabeli mutatószámokat, elhalálozási valószínűségeket, várható élettartamokat. Ugyanakkor az 1930-as évek előtti halandóságról nincsenek összefüggő adatsorok, halandósági táblák abban az időszakban csak szórványosan állnak rendelkezésre.

Ezt az információs hiányt becslésekkel próbáltuk áthidalni. A népességszámok, a népmozgalmi adatok, a rendelkezésre álló halandósági táblák alapján speciális transzformációval becsültük az időszakos halandósági jellemzőket (az eljárás részletes ismertetését lásd *Hablicsek, 1992*). A módszerrel az 1876–1880 időszaktól kezdődően ötéves átlagokban tudjuk jellemezni a magyarországi halandóság alakulását (a jelenlegi országterületen).

Ahhoz, hogy a születési kohorszok halandóságáról is képet nyerhessünk, a naptári időszakok halandóságát előre kell számítani. Ugyanis már a 20. század elején születettek élettörténete sincs teljesen lezárva, bizonyos kiegészítésre már ezek a

kohorszok is „rászorulnak”. A fiatalabb születési kohorszok halandóságának befejezéséhez pedig egyre hosszabb távú előrebecslést kell alkalmaznunk.

Ehhez a becsléshez felhasználtuk a 2000–2050 közötti időszakra kidolgozott népesség-előreszámítások halandósági hipotéziseit (*Hablicsek, 2000*). Pontosabban, az ún. magas hipotézis 2100-ig kiterjesztett változatát. Eszerint a mindkét nemre számított születéskor várható átlagos élettartam az 1990-es évek átlagában 70 év, a 2040-es években 85 év, a 2090-es években pedig 101 év. Ennek alapján a legfiatalabb kohorszok halandósága is lényegében befejezhető: az 1996–2000 között születettek tényleges élettartama elérheti a 90 évet.

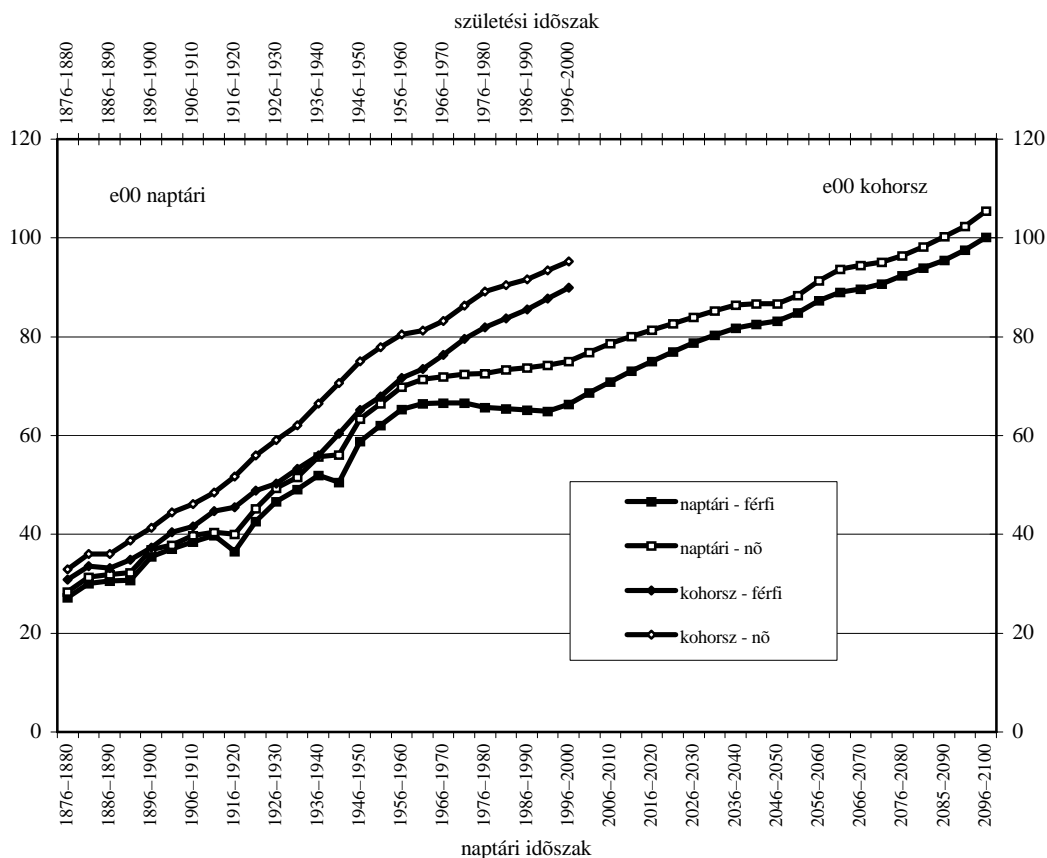
A *Függelék 5. táblázata* közli a naptári időszakok és a születési évjáratok becsült e_0^0 élettartamait, melye az *5. ábra* is bemutat. Természetesen a mögöttes számítások nemcsak az élettartamot, hanem a teljes korszpecifikus halandósági jellemzőket is tartalmazzák.

A halandóság színvonalának mérésére a legösszefogottabb mutatószám a *születéskor várható átlagos élettartam*. Magyarországon a mutatószám értéke 1876-tól 2000-ig 28 évről 71 évre nőtt, mindkét nemre számítva. Jelentős különbség volt a változás mértékében a *nők javára*. A női és férfi születéskor várható élettartamok közötti differencia 1876–80-ban alig több mint egy év volt, kevesebb, mint amit szokásosan biológiai hatással magyaráznak (2–2,5 év). Az 1990-es időszak átlagában a különbség több mint 9 évet tett ki.

Az élettartamok változása mögött ott húzódik a *korszpecifikus halandóság* csökkenése, ami döntően a 60 éven aluli népességben, elsősorban a csecsemő - és gyermekhalandóságban, majd a fiatal felnőtt korúak (15–39 évesek) mortalitásában jelent meg. A 0–4 évesek elhalálozási valószínűsége 1876–1880-tól 1980-ig 1/18-ad részre, az 5–9 éveseké 1/80-ad részre, a 10–14 éveseké 1/50-ed részre csökkent. Még a 35–39 éveseknél is több mint az 1/5 részre. A magasabb életkorokban a csökkenés mértéke egyre kisebb, a 80–84 éveseknél már kevesebb mint 30 százalékos, de a nőknél még itt is jelentősebb mértékű.

5. ábra

A születéskor várható átlagos élettartam alakulása a naptári időszakokban és a születési kohorszokban



Forrás: Hablicsek, 1992, 2000; Demográfiai Évkönyvek. A becslések a jelenlegi országterületre vonatkoznak.

A halandóság alakulásában *világos szakaszosság* mutatkozik mind az együttes változást, mind a nemenkénti különbségek fokozódását tekintve. Az korai időszakban lassú emelkedés jellemző egészen az első világháborúig. *Ebben az időben a halandóság javulását döntően befolyásolta a csecsemőhalandóság alakulása.*

A következő periódus (1920–1940) úgy határozható el, hogy kezd eltérni a 0–4 éves korúak és az "idősebb" gyermekek halandóság csökkenésének üteme az utóbbiak javára. Ez majd az 1945 utáni időszakban gyorsul fel és terjed ki a korcsoportok nagyobb körére is. Általában az 1945–1960 közötti időszakot lehet a magyarországi halandóság leggyorsabb átalakulási szakaszának tekinteni. Ekkor az 5 éves korig életben maradtak továbbélési esélyei is igen nagy mértékben megnövekedtek. *Ezzel zárható le a modern halandóság kialakulása Magyarországon.*

Jellemző vonása a *halandóság nemek szerinti különbségeinek*, hogy a növekedés szintén szakaszosan megy végbe és az ugrások a két világháborúhoz kapcsolódnak. A

nők és a férfiak születéskor várható átlagos élettartama közötti eltérés 1911–15-ig megmaradt az 1876–80 közötti 1–1,5 éves szinten. Az első világháború alatt megnőtt 3,5 évre. Ez volt jellemző egészen a második világháborúig. Itt megint keletkezett és az 1960-as évekig megmaradt egy új, 4,5 évnnyi differencia. A demográfiai átmenet alatti teljes különbségnövekedésnek csaknem fele azonban az utóbbi 40 évben jött létre. *Így jutunk el a magyarországi halandóság-alakulás különleges szakaszához, melyet a csökkenés visszafordulása, azon belül a férfi és a női halandóság tendenciájának szétválása jellemez.*

A férfiak korszpecifikus halandóságának emelkedéséről az adatok szerint az 1960-as évek első fele óta beszélhetünk. Először a 40–44 évesek korcsoportjában kezdett emelkedni az elhalálozás valószínűsége. Az emelkedés gyorsan áterjedt a 30–84, majd a 20–84 (!) éves népességre. A visszafordulás mértékei korcsoportonként eltérőek, egyes korcsoportokban igen lényegesek. Az 1981–85 közötti évek átlagában a férfiak elhalálozási valószínűsége 40–44 éves korban nagyjából az 1945-ös, 45–49 éves korban az 1935-ös, 50–54 éves korban az 1930-as, 55–59 éves korban az 1925-ös szinten volt, tehát gyakorlatilag a születésükkor érvényes viszonyok szintjén. Ezzel Magyarországon az első demográfiai átmenet végén a halandóságban nem várt fordulat következett be, amelyet nem túlzás epidemiológiai válságnak nevezni.

Az 1990-es évek második felében ezek a változások lelassultak, megálltak. A halandóság ingadozóvá vált, s ebben az ingadozásban benne lehet egy új halandósági korszakváltás esélye. A népesség-előreszámítás halandósági hipotézise – *optimista jelleggel* – egy új, töretlen halandóság-csökkenést felvázoló szakaszt feltételez 2000-től. Eszerint az élettartam lényegében ugyanakkora mértékben nő meg a következő 100 évben is, mint az elmúlt évszázadban: 30 évvel. Miután a csecsemő- és a gyermekhalandóságban a további csökkenés már erősen korlátozott, az újabb időszakban a hangsúly a középkorúak és az idősek mortalitásának visszaszorításán van. A hipotézis szerint elképzelhető, hogy a század végére az újszülöttek várható élettartama eléri a 100 évet.

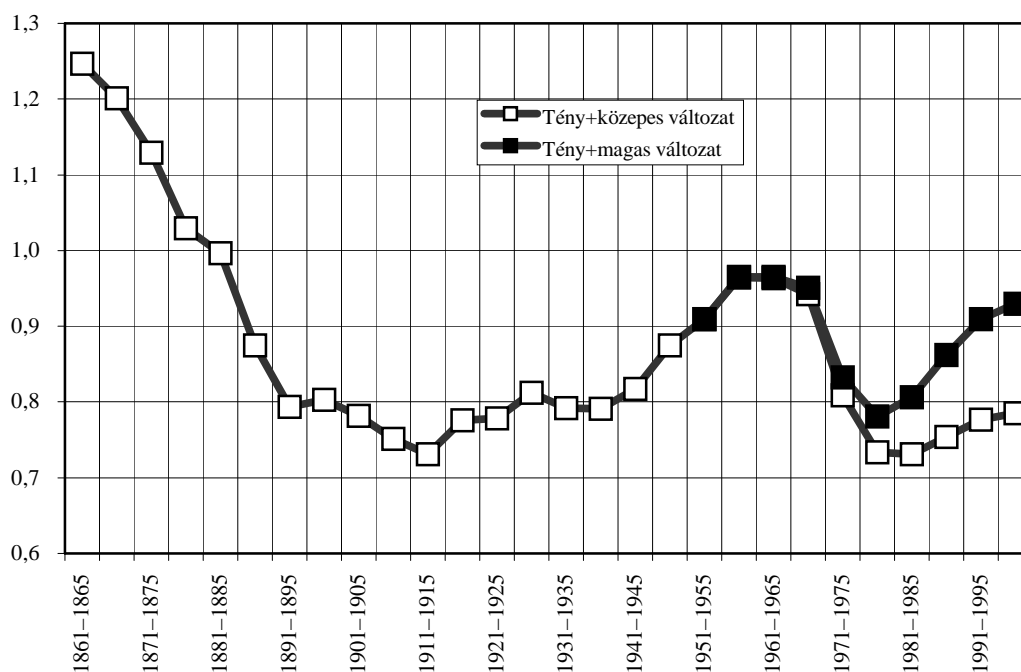
Mindez egyértelműen megjelenik a születési kohorszokban is. Az 1900 körül születettek – a magas fiatalkori halandóság miatt – átlagosan még csak 42 évre számíthattak. Az 1930-as években született kohorszok átlagos élettartama 60 év körüli. Az 1950-es években születetteknél az e_0^0 már elérheti a 74 évet, az 1970-es években születetteknél pedig a 80 évet. Optimista hipotézisünk szerint a ma születők tényleges élettartama átlagosan elérheti, meghaladhatja a 90 esztendőt.

4.4. A kohorsz nettó reprodukciós együttható magyarországi alakulása

A 6. ábra adatsora az előző fejezetekben jellemzett kohorsz termékenységi és halandósági becslések alapján a különböző időszakokban született nők nettó reprodukciós együtthatóját (a leánygyermek és az anyanemzedék létszámviszonyát) adja meg. A termékenység-történetüket be nem fejezett kohorszok esetében kétféle kiegészítést alkalmaztunk: a népesség-előreszámítások közepes és magas hipotéziseit használtuk fel.

6. ábra

*A nettó reprodukciós együttható a születési kohorszokban
Magyarországon, 1861–2000*



Forrás: Hablicsek, 1992, 2000 és a Szerző számításai. A becslések a jelenlegi országterületre vonatkoznak.

Megállapíthatjuk, hogy a kohorsz R_0 egészen más képet mutat, mint a szokásos naptári mutató. Az ábra alapján az 1881–1885 között született nők képezik az utolsó olyan évfázatot, amelyek reprodukálták önmagukat abban az értelemben, hogy lett annyi leánygyermekük, mint ahányan ők születtek. Ezt követően a kohorszok utánpótlási szintje hosszú időre igen alacsonnyá vált. A kohorszok nettó

termékenységének ez a hosszú, mély apálya a hazai népességcsökkenés bekövetkezésének első számú oka!

Még egy nagyon lényeges összefüggés látszik az ábráról, és pedig a családpolitika *pozitív* hatása. Részben ugyanis a magyarországi, fokozatosan kiépült családpolitikának tulajdoníthatjuk, hogy a kohorsz R_0 elmozdult a nagyon alacsony szintekről. Sőt, vannak olyan kohorszok – az ábrán az 1951–1976 között születettek –, amelyeknél az utánpótlás mértéke szinte bizonyosan ismét el fogja érni a 90%-ot. *Nem lehetetlen, hogy néhány kohorszban a CR_0 megközelítheti az 1-et is (a legnagyobb esélye erre az 1960-as évek első felében született nőknek van), tehát ezek az évjáratok a modern viszonyok között csaknem reprodukálják önmagukat, ami egy abszolút lényeges fejlemény a demográfiai perspektívák szempontjából.*

Valami azonban történt, történik az ezt követő kohorszokban, mert a CR_0 mutatók gyorsan visszaesnek. Az ábrán az 1976–1980 között született nők kohorsz nettó termékenységi arányszáma már ismét 0,8 alatt van, az 1981–1985 között születetteknél a közepes hipotézis szerint előrebecsült érték 0,7 alá csökken.

Természetesen ezek a számok bizonytalanok, hiszen nem megfigyelések, hanem az érvényes népesség-előreszámítások közepes és magas hipotéziseinek következményei. Éppen ezért ma még csak hipotetikusan fogalmazhatjuk meg azt, hogy az újabban született kohorszokban érvényesülni kezd az ún. második demográfiai átmenet hatása: a végső termékenység szintje a 2 alá süllyed, a nettó reprodukció jó esetben 0,9, alapváltozatként 0,7–0,8 közötti szinten alakul a jövőben.

V. AZ ÚJSZÜLÖTTEK ÁLTAL LEÉLT ÉVEK SZÁMA A NAPTÁRI IDŐSZAKOKBAN ÉS A SZÜLETÉSI KOHORSZOKBAN

A nettó termékenység magyarországi alakulását akár egy „krízistörténetnek” is tekinthetnénk. Fogalmazhatunk azonban úgy is, hogy sem a keresztmetszeti, sem a kohorszokra értelmezhető nettó reprodukció nem „illeszkedik” jól a 20. századi népességfejlődéshez. Különösen a kohorsz-mutató értékeinek alapján tekinthetnénk csaknem az egész 20. századot „anti-reproduktívnak”. Pedig az 1880–1980 közötti időben a népességszám *megkétszereződött*.

Felmerül tehát a kérdés, szükség van-e a népesség utánpótlásához az R_0 vagy CR_0 1-hez közeli, vagy azt meghaladó értékeire? Nincs-e gyengébb feltétele a népességreprodukciónak, nincs-e olyan „reprodukció”, amely jobban megfelel a 20. századi hazai demográfiai fejleményeknek?

A kérdésre nyilván több válasz is lehetséges. Az *egyik* lehetőség annak a felvetése, hogy a nemzedékek születéskori létszámviszonyai *mellett* a születési évjáratok, illetve más megközelítésben a gyermek- és szülőnemzedékek egész „életmennyiségének” viszonyát nézzük. Lehetséges ugyanis, hogy egy gyermeknemzedék születéskor kisebb létszámú, mint a szülőnemzedéke, viszont ha halandósága kedvezőbb, élettartama hosszabb, akkor nem feltétlenül lesz *a gyermekek által leélt évek száma* kevesebb a szülők által leélt évek számánál. Sőt, könnyen előfordulhat, hogy éppen fordítva alakul a viszony: kisebb születésszámuk ellenére a gyermekek esetleg sokkal „*többet*” élnek, mint a szülők.

Egy születési kohorsz tagjai által leélt évek száma $S_v = Be_0^0$, ahol B a születéskori létszám, e_0^0 pedig a születéstől számított élettartam. A leélt évek számának P -szintű reprodukciója azt jelenti, hogy $S_v = P$, tehát a születésszám és az élettartam úgy alakul, hogy szorzatuk mindig a P szám.

Az előbbi definíció – szokásos módon – vonatkoztatható a valóságos születési kohorszok mellett a naptári időszakokra is. Ebben az esetben a leélt évek száma a születésszám és az adott évre becsült élettartam szorzata. Az újszülöttek által leélt évek számát Louis Henry vizsgálta részletesebben (*Henry, 1965*).

A leélt évek számának állandó ütemű növekedése, illetve állandósága a stabil népesség tulajdonságai közé tartozik. Hiszen a $B(t)$ születésszám a népességszámmal

párhuzamosan változik, az élettartam pedig állandó, ezért a leélt évek száma szintén a népességszámmal együtt változik. Ha mármost a leélt évek száma időben konstans, képletben:

$$(9) \quad S_v(t) = B(t) \cdot e_0^0 = Be^{rt} \cdot e_0^0 = P = \text{állandó},$$

az pontosan akkor lehetséges, ha a népesség növekedési üteme zérus. Tehát:

Stabil népességben az egyes kohorszok által leélt évek száma pontosan akkor állandó, ha a növekedési ütem 0, a népesség stacioner. Ebben az esetben a leélt évek állandó száma éppen a stacioner népesség létszámával egyezik meg.

Ezzel egyúttal azt is mondtuk, hogy stabil népességben a kohorszok által leélt évek száma pontosan akkor állandó, ha a nettó reprodukciós együttható értéke 1.

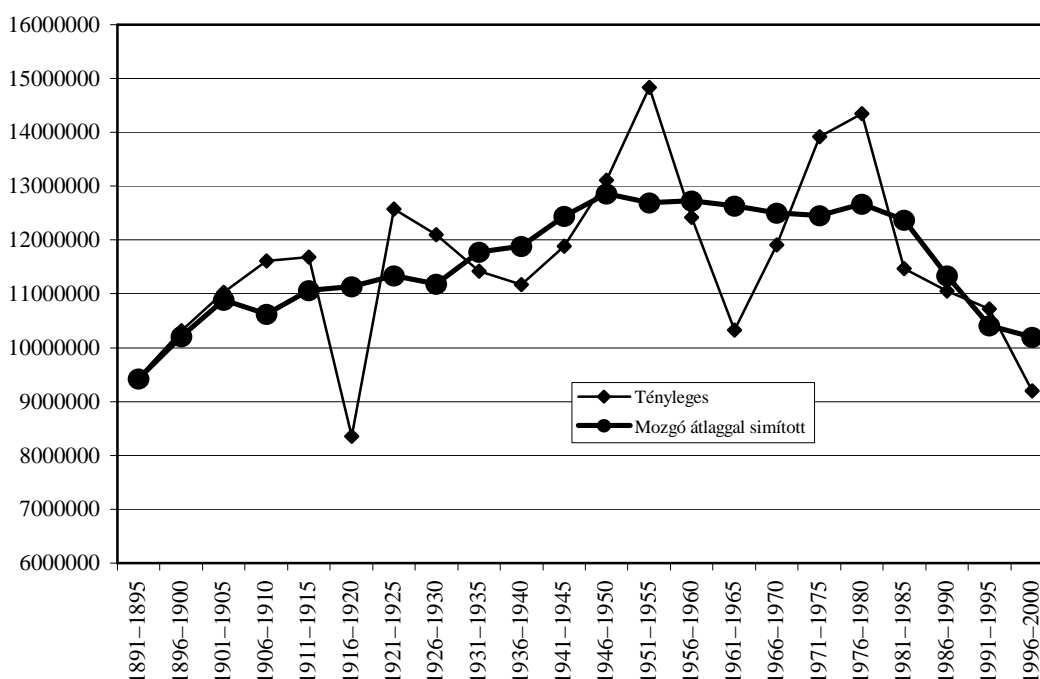
Pontosan ugyanezt mondhatjuk naptári időszakos szemléletben is. Sőt az is nyilvánvalóan igaz, hogy stabil népességben – miután a halandóság változatlan – a kétféle mutató értéke meg is egyezik.

Nem stabil népességben mindez természetesen nincs így. A változó halandóság hatására a keresztmetszetben leélt évek száma lényegesen alatta marad a kohorsz mutató értékének. Ennél is lényegesebb azonban a különbség a leélt évek száma és a nettó reprodukciós együttható által fémjelzett népességreprodukció között. A 20. században alapvetően eltért a leélt évek számának alakulása a nettó reprodukciós együttható alakulásától. Miközben a nettó reprodukciós együttható egyre kisebb és kisebb, a leélt évek száma egyre nagyobb és nagyobb, legalábbis a demográfiai átmenet egy bizonyos szakaszáig.

A leélt évek száma – az R_0 -hoz hasonlóan – ingadozó. Ezt főként az okozza, hogy az évenkénti születésszámokban a legkülönbözőbb hatások miatt jelentős fluktuációkat figyelhetünk meg. Ez nagyon megnehezíti a tendenciák felismerését. Ezért már a mutatószám képzésénél akkor járunk el helyesen, ha valamilyen módon átlagolunk.

7. ábra

A leélt évek becsült száma a magyarországi születési kohorszokban, 1891–2000



Forrás: Habclicsek, 1992, 2000 és a Szerző saját számításai

A magyarországi születésszám 20. századi alakulását és annak 25 tagú mozgó átlaggal történő simítását a *Függelékben* a 11. ábrán mutatjuk be. A *Függelék 6. táblázata* tartalmazza a kohorszok által leélt számának becslését, melyet a 7. ábrán is feltüntettünk.

Hogyan használható fel a leélt évek számának reprodukciója gyakorlati célokra? A (9) képlet alapján módunk van arra, hogy becsüljük az ún. éves *stacioner születésszámot és stacioner élettartamot*. Ez az a hipotetikus élveszületés, illetve élettartam, amely mellett egy adott évben születettek által (várhatóan) leélt évek száma megegyezik a népességszámmal.

Magyarországon 1998-ban 97 301 élveszületés történt, a születéskor várható élettartam mindkét nemre 70,54 év volt. Így ennek alapján a leélt évek száma 6,86 millió év, sokkal kevesebb, mint az aktuális népességszám. Ahhoz, hogy az 1998. évi élettartam és népességszám mellett a leélt évek száma reprodukálódjon, a 10,14 milliós népességben $10,14 / 70,54 = 144$ ezer fő élveszületésre lenne szükség. Ez az 1998. évi *stacioner születésszám*. Fordítva, az aktuális élveszületési adat mellett $10,14$ millió / 97 ezer = 104,2 év a *stacioner élettartam*.

A mai állapotok tehát igen messze vannak a stacioner szintektől. Fontos azonban megjegyeznünk, hogy az előző szakaszban keresztmetszeti mutatószámokat használtunk, s mint ismeretes, sem az aktuális termékenység, sem az aktuális halandóság nem fejezi ki pontosan a népesség *átlagos gyermekvállalási hajlandóságát és élettartamát*. Vajon mennyit javulhat a jövőben az élettartam? Egyes tanulmányok szerint reális esély van a 100 év elérésére a 21. században (Lee – Tukjarpurkar, 1997). Ezzel a leélt évek számának reprodukciója egészen más színben tüntetné fel a jövő népességfejlődését, mint a nettó reprodukciós együtthatók.

5.1. A nettó reprodukció és a leélt évek száma ekvivalenciája

Miért és mennyiben tér el az egymást követő születési kohorszok által leélt évek száma a születésük idején megfigyelhető népességszámtól? Az eltérés oka nyilvánvalóan az, hogy a leélt évek száma a kohorsz egész életproduktuma, ugyanakkor a népességszámot a kohorsz életének kezdetén és nem valahol a „közepén” figyeljük meg. Stabil népességben ezt a gondolatmenetet így formalizálhatjuk:

Stabil népességben az újszülöttek által leélt évek száma kisebb, egyenlő vagy nagyobb a születéskori népességszámnál aszerint, hogy a szaporodás üteme negatív, 0 vagy pozitív. A korrekciós tényező a szaporodás üteme mellett a népesség átlagos korának függvénye:

$$(10) \quad S_v = B \cdot e_0^0 \approx e^{r\bar{a}_P} \cdot P.$$

Ez a képlet¹⁴ is azt mondja ki, hogy stabil népességben a leélt évek száma pontosan akkor állandó, ha a szaporodás üteme zérus, vagyis a nettó reprodukciós együttható értéke 1, tehát a népesség stacioner. Ebben az esetben a leélt évek száma pontosan megegyezik a stacioner népesség létszámával.

A (10) képlet alapján módunk van arra, hogy megbecsüljük az *ekvivalens stabil növekedési ütemet*. Ez az a növekedési ütem, amely mellett a leélt évek száma a (10) szerinti értelemben szinkronban van a népességszámmal. Most a női népességet tekintjük, melynek létszáma 1998. átlagában 5,28 millió fő, átlagos kora 40,48 év, a leányszületések száma 47 ezer fő, a születéskor várható élettartam 75,2 év. A (10) formulából becsülhető *ekvivalens* stabil szaporodási ráta $r_{ekv} = -0,01$.

¹⁴ A bizonyítást lásd a *Módszertani Függelékben*.

Most a (3) formula alapján meghatározhatjuk, hogy ekkora stabil szaporodási ráta és változatlan generációtávolság mellett az R_0 értékének 0,773-nak, az átlagos gyermekszámnak 1,615-nek kellene lennie. Ez nevezhetjük *ekvivalens nettó reprodukciós együtthatónak*: $R_{0, ekv}$ és *ekvivalens átlagos gyermekszámnak*: TFR_{ekv} .

Mindez lényegesen eltér a (3) formulából a nettó reprodukcióból történő kiindulással előállítható ütemtől, ami $r = -0,017$, a szokásos módon becsült R_0 -tól (0,636) és a ténylegesen megfigyelt TFR -től (1,327) is.

Joggal tehető fel a kérdés, hogy nem tisztán spekuláció-e az előbbi számítás, hiszen *egyszer már* megbecsültük a stabil növekedési ütemet a nettó reprodukciós együtthatóból. Mostani számításunk ráadásul lényegesen eltérő növekedési ütemet eredményezett. Továbbá, ha mindezeket összevetjük a *tényleges népességyarapodási (fogyási) indexszel*, egy harmadik értéket kapunk. Hiszen 1998 folyamán a népességszám változásának tényleges üteme $r_{tény} = \ln(10091,8/10135,4) = -0,0043$, valóban lényegesen kisebb az előző kettőnél.

Ellentmondásról szó sincs, hiszen a fenti három különböző növekedési ütemet három különböző reprodukciós modell alapján nyertük. Amikor ezeket értékeljük, nem szabad megfelelkezniünk arról, hogy a mai – számításainkban 1998. évi – jellemzők éppen csak egy rövidke időmetszetre érvényesek. Az időmetszet specifikus körülményei között annyiak, amennyiek. Más körülmények között más jellemzők lehetnének érvényesek. Mi éppen azokat a körülményeket keressük, amelyek között a jellemzők mások – a mi esetünkben a népességreprodukciót biztosítók – lennének.

Ismét visszatérünk a leélt évek számának reprodukciójához és meghatározzuk az ún. *ekvivalens születésszámot és élettartamot*. Ez az a születésszám és élettartam, amely mellett a nettó reprodukciós mutatókból származtatott növekedési ütem megegyezik a leélt évek reprodukciójából származtatott növekedési ütemmel.

Az ekvivalens születésszám adódik abból, ahogyan az ekvivalens TFR_{ekv} aránylik a tényleges TFR -hez. Ennek alapján az 1998. évi ekvivalens születésszám, miután a tényleges élveszületés 97 301 fő volt, $B_{ekv} = 97\,301 \cdot 1,615 / 1,327 = 118\,418$ fő. Az ehhez tartozó ekvivalens élettartam pedig, figyelembe véve az 1998. év átlagában vett 10,114 milliós népességszámot: $e_{0,ekv}^0 = 10,114 / 118,4 = 85,4$ év.

Miért lényegesek a fenti ekvivalens mutatószámok? Azért, mert a nettó reprodukciónál pontosabban mutatják a deficiteket, amelyek ma hiányoznak egy jövőbeni kiegyensúlyozott népességfejlődéshez. Egyúttal rámutatnak azokra a követelményekre, amelyek az egyszerű népességreprodukció biztosításához szükségesek.

A fenti, 1998. évre vonatkozó példánál maradva, a magyarországi családpolitika célkitűzése az évenkénti 120 ezer fős születésszám feltételeinek biztosítása lehet. Az egészségpolitika abból indulhatna ki, hogy a mai fiatal generációk tényleges élettartama ne 70, hanem legalább 85 év legyen. Ez a kettő – módszertani fejtegetésünk szerint – együtt elegendő lenne a népességszám hosszabb távú stabilizálásához a mai létszámszinten.

Mindebből következik, hogy a leélt évek számának állandósága *reálisabb, kezelhetőbb* feltétele a népességreprodukciónak, mint a nettó termékenység egységnyi szintje. Azzal, hogy a javuló halandóságot bevonjuk a létszám-utánpótlás folyamatába, „időt” nyerünk az utánpótlási szintű termékenység lassú kialakításához.

Kétségtelennek tűnik azonban, hogy a „végén” mégiscsak szükség lesz az $R_0 = 1$ elérésére, amennyiben a népesség számát egy adott szinten stabilizálni kívánjuk. Ez a „végső” időpont azonban több évtizedre, akár egy évszázadra is kitolódhat a halandóság tartós és jelentős javulása esetén.

5.2. Az életmennyiség-index

A leélt évek száma – születési kohorszokra vonatkoztatva – megegyezik a kohorsznépesség létszámával, hiszen ezt éppen úgy értelmezzük, mint a születésszám és az élettartam szorzatát. Ezt úgy is fogalmazhatjuk, hogy a születési kohorszokban – zárt népességet feltételezve – a leélt évek száma és a népességszám hányadosa 1. Erre azt mondhatjuk, hogy a kohorsz *életmennyiség-indexe egységnyi*.

A naptári szemléletben az életmennyiség indexet úgy képezhetjük, hogy a születésszám és a születéskor várható átlagos élettartam szorzatát az évközepi népességszámmal osztjuk, képletben:

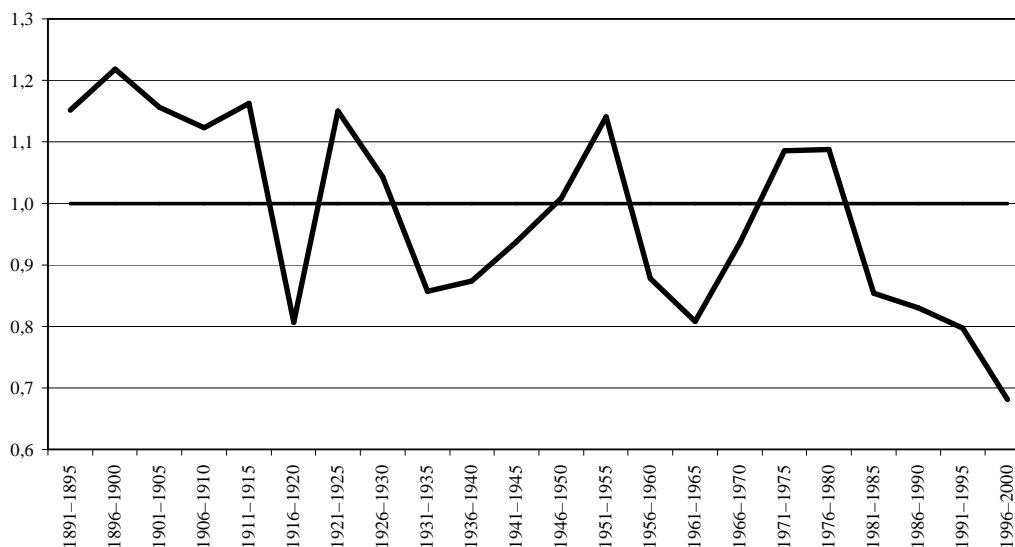
$$(11) \quad s_{v,t} = \frac{B_t \cdot e_{0,t}^0}{P_t} = \frac{2B_t \cdot e_{0,t}^0}{P_t + P_{t+1}} = b_t \cdot e_{0,t}^0,$$

ahol b_t a t évre vonatkozó nyers születési arányszám.

Az életmennyiség-index könnyen számítható mutató. A 8. ábra öt éves átlagokban szemlélteti az életmennyiség-index magyarországi alakulását.

8. ábra

Az életmennyiség-index alakulása Magyarországon, 1891–2000



Forrás: Habcsek, 1992, 2000 és a Szerző saját számításai

Ábránk szerint az életmennyiség-index csökkenő tendenciájú és nagyobb hullámzásokat mutat. Alacsony – egység alatti – az I. világháború alatt, a 30-as és 60-as években, majd a 80-as évektől. Magas – egység feletti – a 20-as, 50-es, 70-es években, továbbá 1910 előtt. Az életmennyiség-index lefutását érdemes összevetni a naptári éves R_0 nettó reprodukciós együttható lefutásával: a két ábra alapvető hasonlóságokat mutat.

5.3. A leélt évek állandó számának hatása a jövőbeni népességfejlődésre

Szenárió készítésével ellenőrizzük azt a hipotézist, hogy a leélt évek számának vizsgálatából adódó ún. ekvivalens jellemzők: a 120 ezer fős születésszámok és a 85 évnyi születéskor várható élettartamok elérése valóban konszolidált népességfejlődést eredményez-e.

Reálisan fel kell tételeznünk, hogy 120 ezer fős újszülött generációk a mai, 100 ezer fő alatti szintekről csak fokozatosan, 20 év alatt alakulhatnak ki. Ennél feltehetőleg nagyobb, 50 éves időtáv kell a 85 évnyi születéskor várható élettartam eléréséhez.

Számításaink fő eredménye az, hogy ebben az esetben, zéró vándorlás mellett is, a természetes népmozgalom közelítőleg állandó népességszámot eredményez. A népesség száma 2000 elején 10 millió 44 ezer fő, 2020-ban 9,8 millió fő, 2050-ben ismét 10 millió 50 ezer fő.

Azt azonban látni kell, hogy mindez csak papírra vetett lehetőség. Ugyanis a különböző reprodukciós mutatók egyaránt valami „újat” jeleznek a 20. század végén. A születésszám reprodukcióját jelző R_0 , CR_0 , az egymást követő születési évjáratok által leélt évek S_v száma egyaránt lecsökkent az utóbbi 15 évben. Ez is azt jelzi, hogy Magyarországon egy új népességfejlődési szakasz kezdődött el, amit a szakirodalom *második demográfiai átmenetnek* nevez. Mindaddig, amíg a második demográfiai átmenet reprodukciós ellenhatásait nem tisztázzuk, nagyon nehéz bármit is mondani a családpolitikai erőfeszítések jövőbeni hatékonyságáról. Könnyen elképzelhető ugyanis, hogy ezen erőfeszítések egyáltalán semmilyen hatással nem járnak a második demográfiai átmenet specifikus körülményei között.

VI. MÁSODIK DEMOGRÁFIAI ÁTMENET

Az 1980-as évek közepén a nyugati demográfusok a klasszikus átmenetelmélet után egy újabb nagy demográfiai átalakulási szakaszt értelmeztek. Ezt második demográfiai átmenetnek nevezték el.

A második demográfiai átmenetben – a gyermekszámot és a családi viszonyokat érintő változások, az ún. tünetek mellett (*Van de Kaa, 1987*) – négy alapfolyamat bontakozik ki. Ezek: a nagyon alacsony gyermekszám, a még tovább növekvő, igen magas élettartam, az öregedés új szakasza, a népességszám-stagnálás, -csökkenés, illetve ennek elkerülésére az intenzív bevándorlás periódusa.

Vegyük sorra ezeket a tényezőket.

A *nagyon alacsony gyermekszám* most már mélyen az ún. egyszerű reprodukciós szint alatti termékenységet jelent, az átlag valahol 1,5 körül van, ami azt jelenti, hogy a keresztmetszeti adatok alapján 100 nő mindössze 150 gyermeket szülne élete során. A legtöbb fejlett ország is ennél az mai átlagnál csak valamivel magasabb, 1,6 körüli átlagos gyermekszámmal számol hosszabb távon – hangsúlyozottan markáns családpolitika folytatása esetén is.

A *tovább növekvő élettartam* kitétele egy rendkívül lényeges változást takar. Arról van szó, hogy a legfejlettebb országokban megkezdődött egy új halandósági/epidemiológiai korszakváltás. Ennek során a kialakult 70 évnyi születéskor várható átlagos élettartam viszonylag rövid idő alatt 80–85 évre emelkedik, sőt az újabb vizsgálatok és előrejelzések alapján hosszabb távon, 2100-ig nem teljesen lehetetlen a 100 év elérése sem.

Mindebből adódik, hogy az *öregedés új szakasza* bontakozik ki a második demográfiai átmenetben. Az alacsony gyermekszám és a töretlenül emelkedő élettartam egymásra hatása – kiegészülve az amúgy is növekedési tartalékok nélküli korstruktúrával és a nemzetközi vándorlás felemás hatásával – elindítja a *második előregedési hullámot*. A népességekben néhány évtized alatt 15 százalékról 30–35 százalékra emelkedik az idősek (65+ évesek) száma.

A *népességszám stagnálása, csökkenése*, mint negyedik fő jellemző közötti választóvonalat is éppen az öregedés említett kétfajta megvalósulása húzza meg. Lényegében az adódik, hogy ha a halandóság-csökkenés „költségeit” a korábbi – az első demográfiai átmenetben „kimunkált” – módon, a gyermekszám csökkenésével

teremtjük elő, akkor túl alacsony lesz a termékenység, ami előbb vagy utóbb népességfogyásba csap át. Minél hosszabb ideig tart azután a népességfogyás periódusa – Magyarországon immáron két évtizede! –, annál nehezebb azt megfordítani. A fogyás egyre inkább öngerjesztő folyamattá válik!

Ha azonban valamilyen módon – többek között markáns családpolitikával – egyszerre sikerül emelni az élettartamot és viszonylag magas szinten stabilizálni a gyermekszámot, akkor – esetleg némi bevándorlással „megfejelve” – a népességszám szinten tartható.

Összefoglalva az általános népességfejlődés fő jellemzőit, a második demográfiai átmenet magyarországi jellemzőire ma – egészen nagyvonalúan, különösebb bizonyítás, bizonyíthatóság nélkül – az alábbi hipotéziseket fogalmazhatjuk meg:

- *időtartam: 50–100 év, kezdete 1980-as évek, vége 2030–2080 között;*
- *átlagos gyermekszám: 1,6-es középérték, ingadozások;*
- *élettartam: a mindkét nemre számított 70 évről jelentős emelkedés 80–100 évre;*
- *népességszám: 5–10 millió fő között, a magasabb érték jelentős bevándorlás mellett lehetséges;*
- *idősek: létszám- és arányemelkedés, a 65+ évesek aránya 30–40 százalékot is elérhet.*

A második demográfiai átmenet egyfajta ellentéte az elsőnek – legalábbis ami a termékenységet illeti. Az első átmenetben ugyanis, a demográfiai robbanás időszakában a népések arra „koncentrálták” az erőfeszítéseket, hogy kialakulhasson az alacsonyabb gyermekszám, és ezáltal többek között lassúbb legyen a népességgyarapodás. Most, a fenyegető nagymértékű népességcsökkenés időszaka előtt/alatt ennek fordítottja látszik szükségesnek: a magasabb gyermekszám feltételeinek biztosítása.

Itt több probléma is van. Egyfelől ma még nemigen tudjuk azt, milyen népességi „rezsím” alatt jönne/jöhetne létre a mainál tartósan magasabb gyermekszám. Ebből következik, hogy nemigen ismerjük azt az időtartamot sem, ami alatt egy ilyen „rezsím” kialakítható. Általános tapasztalat viszont az, hogy a második demográfiai átmenet első időszakában rendkívül éles „verseny” alakul ki a különböző családformák, a különböző gyermekszámú családok között. Ebben a „versenyben” a hagyományos családtípusok, különösen a házasságon alapuló magasabb gyermekszámú családok könnyen teret veszhetnek, szélsőséges esetekben akár teljesen visszaszorulhatnak az alacsony gyermekszámú, instabil családformákkal,

illetve az egyedülálló növekvő táborával szemben. Mindez a reprodukcióban elsődleges szerepet vállaló családformák részarányának csökkenéséhez, s ezzel az igen alacsony népességreprodukció kialakulásához vezethet.

Ilyen vagy hasonló gondolatmenetek vezethetnek oda, hogy az államnak szerepet kell vállalnia a népességreprodukciós folyamatok befolyásolásában. Mindenekelőtt az államnak „fenn kell tartania a versenyt”, nehogy kialakuljon az anti-reproduktív életformák dominanciája, esetleg „monopóliuma”. Megfelelő jogi szabályozás, családbarát, gyermekbarát társadalmi környezet kialakítása, a jövedelmek újraelosztása, a támogatások és adók alakítása az állami szerepvállalás legfontosabb oldalai. A reprodukció szélesebb értelmezésében ide tartozik az egészség védelmében, a hosszú élet feltételeinek kialakításában történő szerepvállalás erősítése is. Ezen az úton eljuthatunk a népesedéspolitikai szükségességének kimondásához is.

VII. A LEÉLT ÉVEK SZÁMA A KÜLÖNBÖZŐ NEMZEDÉKEKBEN: AZ HENRY-FÉLE R_v

Louis Henry idézett művében (*Henry, 1965*) még egy lépéssel tovább ment a leélt évek száma vizsgálatában. Azt fejtegeti, számításokkal támasztja alá, hogyan viszonyul egymáshoz a gyermeknemzedékek és a szülőnemzedékek életmennyisége. Bevezeti az R_v mutatót, amely ezt a hányadost méri. Képletben:

$$(12) \quad R_v = \frac{B_1 \cdot e_{0,1}^0}{B_0 \cdot e_{0,0}^0} = R_0 \frac{e_{0,1}^0}{e_{0,0}^0},$$

ahol az 1 indexű mutatók a gyermeknemzedék, a 0 indexűek a szülőnemzedék mutatószámai. A leélt évek számának R_v reprodukciós együtthatója tehát az R_0 nettó reprodukciós együtthatótól és a két nemzedék születéstől számított élettartamától függ. Értéke a nettó reprodukciós együtthatót meghaladja, ha a gyermeknemzedék tovább él, mint a szülőnemzedék. Fordítva, ha a szülőnemzedék élettartama hosszabb, akkor az R_v kisebbnek adódik, mint az R_0 .

Henry nyomán Pressat közöl egy rendkívül érdekes táblázatot, amelyben Franciaország 1826–1875 között született kohorszaira mutatja be a nettó reprodukciós együttható és a leélt évek száma reprodukciós együtthatójának értékét. A táblázatból kitűnik, hogy a kohorszok nettó reprodukciós együtthatója a jelzett időszakban mindvégig erősen 1 alatti volt, ugyanakkor az R_v értéke mindig jelentősen meghaladta az egységet (*Pressat, 1969*).

A nemzedékek által leélt évek száma reprodukciós együtthatójában az a figyelemre méltó, hogy a stabil népesség mutatószámai közül *kiemel egy voltaképpen érdektelent*, s ezt teszi meg a nem stabil népességek reprodukciójának *javasolt* legfontosabb mutatójává.

Valóban, a stabil népességben a gyermeknemzedék és a szülőnemzedék életmennyiségének, a nemzedékek által leélt idő nagyságának hányadosa a jól ismert nettó reprodukciós együttható. Hiszen, ha a szülőnemzedék létszáma B_0 , a gyermeknemzedéké B_1 , akkor, miután a halandóság változatlan, a különböző nemzedékek születéstől számított élettartama azonos, ezért

$$R_v = \frac{B_1 \cdot e_0^0}{B_0 \cdot e_0^0} = \frac{B_1}{B_0} = R_0.$$

Nem stabil népességben azonban ez messze nincs így! Visszautalva Pressat példájára, bizony igen hosszú időn keresztül is lehetséges, hogy egy népességben a nettó reprodukciós együttható egységnél alatti, a népesség száma viszont dinamikusan emelkedik, *köszönhetően a leélt évek száma bővített reprodukciójának.*

A leélt évek számának reprodukciója – a nemzedékek viszonyában – valójában a demográfiai átmeneteket megvalósító népességek talán legfontosabb reprodukciós mutatószáma. Kifejezi azt, hogy a nemzedékek életmennyiségének belső szerkezete az átmenet során alapvetően átalakul: míg korábban a születésszámok utánpótlása – az egységnél feletti gyermekszám-reprodukció – volt a domináns elem, az átmenet során egyre fontosabb szerephez jutott az élettartamok megnövekedése.

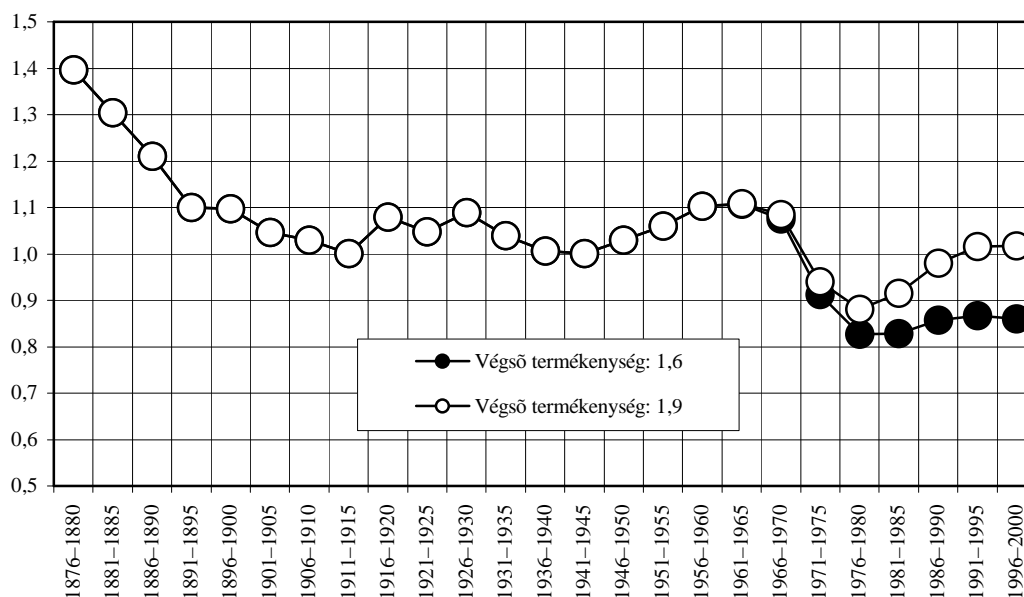
A nemzedékek vizsgálata természetesen igen nehéz statisztikai-módszertani feladat. Miután az emberi élet elég hosszú, statisztikai adatok legfeljebb néhány nemzedékről állnak rendelkezésre abban az értelemben, hogy azok befejezték teljes élettörténetüket. Ezért szükségszerűen az előreszámításokra vagyunk utalva, amikor az újabb kohorszok élettörténetét kiegészítjük. Emiatt „biztos” megállapításokat nem is tehetünk, viszont megfogalmazhatjuk a jövőre vonatkozó *népességpolitikai követelményeket.*

Lássuk azonban mindenekelőtt, hogyan becsülhető a nemzedékek életmennyiségének R_v reprodukciós mutatója Magyarország esetében. Először is a mai országterületre szorítkozunk. A születési kohorszok termékenységének és halandóságának becslését a IV. fejezetben ismertettük. Ezek alapján a *Függelék 7. táblázata* tartalmazza az R_v becsléséhez szükséges adatsorokat: a nettó reprodukciós együtthatót, valamint a szülő- és a gyermeknemzedék születéstől számított (várható) élettartamát. A szülőnemzedék statisztikai születésszámából és a nettó reprodukciós együtthatóból egyébként becsülhető a gyermeknemzedék születésszáma is: a táblázat ezt az oszlopot is tartalmazza. A táblázat ezen felül két résztáblából áll annak megfelelően, hogy a gyermekszám jövőbeni szintje az 1,6 vagy az 1,9.

A nemzedékek által leélt évek számának R_v reprodukciós együtthatója a becslések és a feltételezések szerint a *9. ábrának* megfelelően alakulhat a születési kohorszokban.

9. ábra

A nemzedékek által leélt évek számának reprodukciós együtthatója az 1876–2000 között születettek kohorszaiban



Forrás: Hablicsek, 1992, 2000 és a Szerző számításai. A becslések a jelenlegi országterületre vonatkoznak.

Az R_v a magyarországi demográfiai átmenet kezdetén volt a legnagyobb. Az 1876–1880 között születettek által leélt évek számát becslésünk szerint gyermekeik életmennyisége 40%-kal haladta meg. A mutató gyors csökkenést követően az 1890-es években születettektől az 1966–70 között születettekig 1,0 és 1,1 között ingadozik. Ez az időszak mintegy 75 születési évjáratot, azok tagjai és gyermekeik életét öleli fel, vagyis teljes egészében nagyjából 2100-ig fejeződik be. Ebből adódik, hogy az R_v értékek jelentősen függenek a népesedési folyamatok feltételezett jövőbeni alakulásától.

VIII. A NÉPESSÉG ÉLETPOTENCIÁLJA: A JELENLÉVŐ NÉPESSÉG ÁLTAL MÁR LEÉLT ÉS MÉG LEÉLENDŐ ÉVEK SZÁMA

A mindenkori népesség több mint száz születési évjáratból áll. Vannak közöttünk olyanok, akik igen régen születtek: ők már leélték életük nagy részét. Úgy is fogalmazhatunk, hogy ők már sok évet leéltek, s azt is megállapíthatjuk, hogy viszonylag kevés életévet fognak leélni a jövőben. Vannak olyanok is, akiknél ez fordítva van. A közelmúltban látták meg a napvilágot, ergo még kevés életévet éltek le, viszont várhatóan sokáig élnek, tehát leéleendő éveik száma tetemes lehet a jövőben. Azt kérdezhetjük, hogyan viszonyul egymáshoz egy adott időben jelenlévő népesség által már leélt és még leéleendő évek száma.

Hogyan számítható a kétféle életmennyiség? A már leélt évek összegezése könnyű feladat, hiszen aki ma x éves, az eddig éppen x évet élt. Tehát a népesség által már leélt évek száma –folytonos, illetve diszkrét megközelítésben:

$$(13) \quad S_t^B = \int_0^{\omega} xP(x,t)dx, \text{ illetve } S_t^B = \sum_{x=0}^{\omega} \bar{x}P_{x,t},$$

ahol $P(x,t)$, illetve $P_{x,t}$ az x évesek száma a t időpontban. A második képletben szereplő \bar{x} -gal a betöltött évek átlagát vesszük figyelembe, $\bar{x} \approx x + 0,5$.

Technikailag nem bonyolultabb a még leéleendő évek számának becslése sem. Hiszen az x éves korú személyek várhatóan éppen annyi évet élnek még le, mint amennyi a még várható élettartama az x éves korúaknak. Tehát:

$$(15) \quad S_t^F = \int_x^{\omega} e_x^0 P(x,t)dx, \text{ illetve } S_t^B = \sum_{x=0}^{\omega} \bar{e}_x^0 P_{x,t},$$

ahol e_x^0 és \bar{e}_x^0 az x éves korban még várható átlagos élettartam, utóbbi azért „felülvonásos”, mert az az időpontbeli népesség élettartama, közelítőleg $e_x^0 \approx \bar{e}_x^0 + 0,5$. Az S^F és S^B mutatókban S a továbbélést (survival), F az előre becslést (forward) és B a hátrabecslést (backward) hivatott jelezni.

A stabil népességben a kétféle életmennyiség között egy igen szép összefüggés áll fenn, nevezetesen:

$$(16) \quad S^F = rC + S^B,$$

ahol r a növekedés üteme, $C > 0$ pedig pozitív, a növekedési ütemtől is független konstans.¹⁵

Mit mutat számunkra a (16) összefüggés? Azt, hogy a már leélt évek száma attól függően kisebb, egyenlő vagy nagyobb a még leélendő évek számánál, hogy a népesség növekedési üteme pozitív, zérus, vagy negatív.

Képzeljünk el egy olyan – például a termeléshez vagy a fogyasztáshoz kapcsolódó – jelzőszámot, amely életkor szerint differenciálatlan. Ekkor a (16) képlet azt mondja, hogy a növekvő népesség jövőbeni várható termelése (fogyasztása) minden pillanatban nagyobb a múltbeli termelésnél (fogyasztásnál). Fordítva: a fogyó népességben a jövőbeni várható termelés (fogyasztás) kevesebb annál, mint amit a szóban forgó népesség életében már megtermelt, illetve elfogyasztott.

A jelenlévő népesség által már leélt és még leélendő évek száma vonatkoztatható a népesség egy *átlagos* tagjára is. Ebben az esetben *egy főre eső leélt és leélendő évekről* beszélünk. Nyilvánvaló, hogy az egy főre eső már leélt évek száma megegyezik a *népesség átlagos korával*:

$$\frac{S^B}{P} = \bar{a}_P.$$

Az egy főre jutó még leélendő évek száma az előzőhöz hasonlóan egy átlag, de ott nem az életkor, hanem a várható további élettartam népességgel súlyozott átlagát képezzük. Ezáltal a *népesség átlagos élettartamát*¹⁶ kapjuk:

$$\frac{S^F}{P} = e_P^{-0}.$$

Az *életpotenciál-index* a népesség által még leélendő és már leélt évek száma, illetőleg a népesség átlagos élettartama és átlagos kora hányadosaként értelmezhető:

$$(17) \quad \frac{S^F}{S^B} = \frac{\bar{e}_P^{-0}}{\bar{a}_P}.$$

Az 1998. évi népesség által már leélt évek száma 388,4 millió év, az egy lakosra jutó átlag 38,3 év. Az 1998. évi halandósági tábla alapján az $e_x^0 - 0,5 \approx \bar{e}_x^0$ egyszerűsítéssel a még leélendő évek száma 366,9 millió év, egy lakosra 36,2 év. Az életpotenciál-index $36,2/38,3=0,94$. Az, *hogy a még leélendő évek száma kisebb a már*

¹⁵ A formula bizonyítását lásd a *Módszertani Függelékben*.

¹⁶ A jelenlévő népesség egy átlagos tagjának várható élettartama, időnként központi élettartamnak is nevezzük.

leéltnél, az átlagos élettartam-index kisebb 1-nél, a stabil modell alapján azt jelenti, hogy a népesség fogyó.

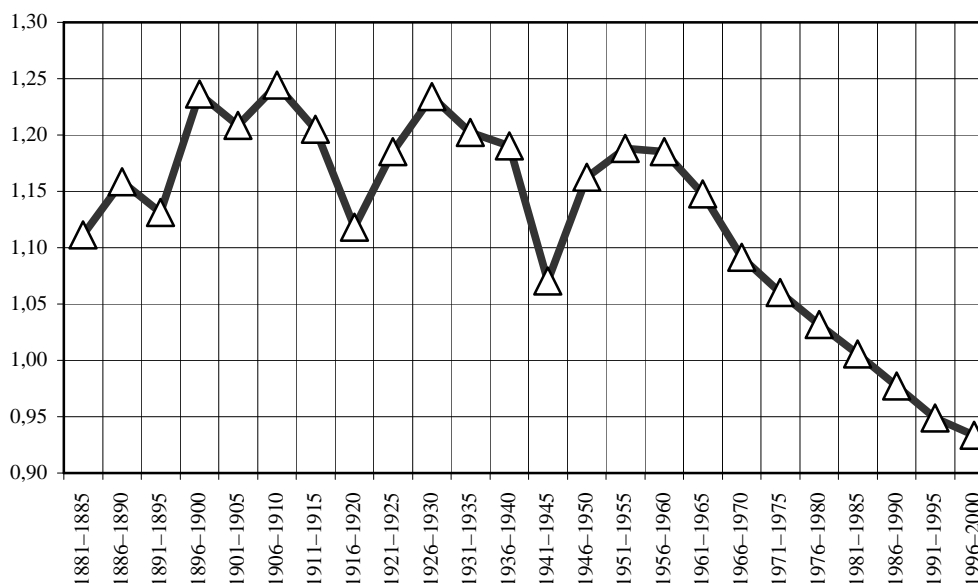
Az S^F , illetve egy főre jutó átlaga képzésének egyik problémája, hogy *milyen halandósággal számoljunk*. Kézenfekvő az adott év halandósági táblájának használata, ahogyan az eddigiekben tettük, hiszen ezt ismerjük. Ugyanakkor a megfigyelt halandóság nem egyezik meg a népesség *tényleges* jövőbeni halandóságával. Emiatt az S^F alul-, illetve felülbecsült lesz, amennyiben a jövőbeni *tényleges* halandóság a jelenleginél alacsonyabb vagy magasabb szinten alakul.

A (16) összefüggésből megbecsülhető a stabil szaporodási ráta. Mivel $C/P = 980$ -nak számítható az 1998. évi adatok alapján, ebből $r = -0,002$ adódik. Az *életpotenciál alapján számítható népességfogyás tempója tehát sokkal kisebbnek adódik a más reprodukciós mutatószámokból becsülhetőnél*, még a *tényleges* népességcsökkenésnél is kevesebb.

Az életpotenciál-index múltbeli értékeinek becslését tartalmazza a 10. ábra. Ennek alapján megállapítható, hogy az életpotenciál-index az 1960-as évek eleje óta egyetlen nagy csökkenési periódust mutat. Az index értéke az 1980-as évek második felétől egység alatti. Az életpotenciál index tehát meglehetősen pontossággal jelezte a *növekedési tartalékok* kimerülését és a *népességcsökkenés* megkezdődését Magyarországon.

10. ábra

Az életpotenciál-index Magyarországon, 1881–2000



Forrás: Habclicsek, 1992, 2000 és a Szerző számításai. A becslések a jelenlegi országterületre vonatkoznak.

Vizsgálódásunk alapján a népességreprodukció leggyengébb feltételének a már leélt és a még leélendő évek számának egyenlősége adódik. Az 1998. évi adatok alapján a várható élettartamok átlagosan 2,1 évnyi növekedése már biztosítaná a népesség reprodukcióját abban az értelemben, hogy a még leélendő évek száma elérné a már leélt évek számát.

További elemzés alapján az is kitűnik, hogy a népesség öregedésével együtt a már leélt évek egy főre eső száma (a népesség átlagos kora) is emelkedik. A még leélendő évek száma csak abban az esetben tarthat lépést ezzel, az öregedés által indukált emelkedéssel, ha 1. a jövőbeni élettartamok még tovább nőnek, s ezzel az öregedés újabb és újabb hullámaint gerjesztik; 2. magasabb születésszám és bevándorlási többlet mérsékli az öregedést.

Mindebből következik, hogy a magyarországi népességfejlődésben a létszámcsökkenés és az öregedés fokozódása, illetve a létszámcsökkenés és az öregedés korlátozása egyidejű, egymást feltételező momentumok.

IX. NEMZETKÖZI VÁNDORLÁS ÉS NÉPESSÉG-REPRODUKCIÓ

Az előzőekben láttuk azt, hogy a magyarországi népességreprodukció 21. századi kilátásai nem túl „rózsásak”. A jelenlegi népességszám megőrzéséhez nem elegendő az egységnyi reprodukciót biztosító termékenységi szint sem. Ha a halandóság javulásának hatását is figyelembe vesszük, akkor 85 évnyi élettartam hosszabb távon történő kialakítása mellett évente 120 ezer fős élveszületés lenne szükséges a jelenlegi népességszám-szint fenntartásához. Nyilvánvaló, hogy ehhez mind a termékenységben, mind a halandóságban nagy ívű változások realizálása szükséges, amelynek időszükséglete is tetemes.

A jelek arra mutatnak, hogy a rendszerváltozás első időszakában jelentős reprodukciós deficiteket vált ki azokban a kohorszokban, amelyek az 1990-es években kezdték termékenységi periódusukat. Még a legoptimistább feltételezések mellett is 15–20 születési évjárat reprodukciója lesz emiatt alacsony.

Magyarországon tehát egy hosszabb átmeneti időszak vezet majd el egy konszolidáltabb népességreprodukció kialakulásához – feltételezve a jelentős népesedéspolitikai/családpolitikai erőfeszítéseket és azok eredményességét. A kérdés az, hogy milyen módon csökkenthetők ennek az alacsony reprodukciós időszaknak a következményei. Ez vezet a nemzetközi vándorlás, mint a reprodukció harmadik komponense vizsgálatához.

A nemzetközi vándorlás következtében a népességek veszteségeket, illetve nyereségeket „könyvelnek el” a természetes reprodukcióhoz képest. Könnyen belátható, hogy a vándorlás valamennyi előzőekben tárgyalt reprodukciós mutatószámot befolyásolja. Különösen érzékeny lehet a hozzájárulása a kohorszok életmennyiségéhez, az általuk leélt évek számához.

A vándorlással kiegészített reprodukció tüzetes vizsgálata egy másik tanulmánynak lehet a tárgya. Ehelyütt – egy korábbi tanulmányunk alapján – megelégszünk annak jelzésével, hogy vándorlás, a többi demográfiai komponens mellett, milyen szerepet játszhat a magyarországi népességszám megőrzésében.

9.1. A nemzetközi vándorlás szerepe a népességszám megőrzésében

Az egyik legújabb tanulmányban azt a kérdést vizsgáltuk meg, milyen mértékű vándorlás lenne szükséges a magyarországi népességszám szinten tartásához (*Hablicsek–Tóth, 2000*).

Nyilvánvaló, hogy a termékenység és a halandóság befolyásolása mellett a bevándorlással is lehet a népességcsökkenést mérsékelni. Amennyiben egy ország „berendezkedik” megfelelő számú vándorlási többlet biztosítására, tartósan meg lehet akadályozni az ország népességének „erózióját”. A szükséges vándorlási volumen természetesen függnek az adott ország demográfiai állapotától. Ahol a népesség még fiatalabb, a korösszetételben vannak még reprodukciós tartalékok, ott viszonylag csekély bevándorlási többlet is elegendő a természetes fogyás ellensúlyozásához.

Magyarországon azonban nem ez a helyzet. A 20. századi népességfejlődés során szinte teljesen eltűntek, felmorzsolódtak a növekedési tartalékok. Így várhatóan csak egy, létszámunkhoz mérten magas évenkénti bevándorlási többlet képes a népességszám szintjének megtartására.

Speciális demográfiai forgatókönyvek megkonstruálásával lehet megállapítani a létszámfenntartó bevándorlási volumeneket. Ehhez természetesen társulnak termékenységi és halandósági feltételezések is. Ha ezek pesszimisták, a szükséges vándorlási volumen magasabb, ha optimisták, alacsonyabb.

A továbbiakban két vándorlási forgatókönyvet fogunk bemutatni. Az egyik az érvényes nemzeti népesség-előreszámítások alapváltozatára épül és azt vizsgálja, hogy mekkora éves állandó vándorlási egyenleg mellett marad meg a népesség száma 10 millió főn. Ezt nevezzük *migrációs célváltozatnak*.

A másik forgatókönyv ennél bonyolultabb. Itt olyan hipotéziseket próbálunk felvenni, hogy összességében a népesség száma 10 millió fő körül alakuljon és ebben a három komponensnek (termékenység, halandóság, vándorlás) nagyjából azonos szerepe legyen. Ezt nevezzük *fenntartható változatnak*.

9.2. Migrációs főváltozat

Az érvényes nemzeti népesség-előreszámítások alapváltozata hosszabb távon kialakuló 1,6-es gyermekszámmal és a 75, 82 évnyi férfi, női élettartam elérésével számol a 21. század közepéig (*Hablicsek, 2000*).

Ha az alapváltozathoz évenként 40 ezer fős pozitív vándorlási egyenleget társítunk, ami – figyelembe véve bizonyos mértékű eltávozást is – jelentsen 47 ezer fő bevándorlót és 7 ezer fő kivándorlót évenként, a következő táblázat tanúsága szerint a népesség száma – a viszonylag alacsony termékenység és a lassan növekvő élettartam mellett is – stabilan 10 millió fő marad.

*A népességi forgatókönyv főbb eredményei
Migrációs célváltozat*

Az éves állandó vándorlási többlet elegendő a 10 milliós népességszám fenntartására 2050-ig

Jellemző (1000 fő, százalék)	1995	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Népesség száma	10245,7	10045,9	10027,3	10111,1	10152,7	10085,8	10007,2
Élveszületések száma	112,1	92,3	102,3	103,3	93,0	93,1	93,0
Halálozások száma	145,4	138,8	137,5	133,9	136,6	141,7	143,0
Vándorlási egyenleg	0,0	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3	40,3
Természetes szaporodás	-33,4	-46,5	-35,2	-30,6	-43,6	-48,5	-50,0
Tényleges szaporodás	-33,4	-6,2	5,2	9,7	-3,3	-8,2	-9,7
Teljes termékenységi arány	1,6	1,3	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6
Szül. várh. élettartam – férfiak	65,3	66,8	68,4	70,5	72,4	73,9	75,0
Szül. várh. élettartam – nők	74,6	75,3	76,8	78,4	79,8	81,0	81,8
0–19 évesek száma	2725,4	2370,1	2108,4	2051,6	2070,0	1959,8	1915,9
20–64 évesek száma	6083,7	6205,8	6394,6	6285,5	6181,5	6020,9	5663,8
65–x évesek száma	1436,6	1470,0	1524,3	1774,0	1901,1	2105,1	2427,6
0–19 évesek aránya	26,6	23,6	21,0	20,3	20,4	19,4	19,1
20–64 évesek aránya	59,4	61,8	63,8	62,2	60,9	59,7	56,6
65–x évesek aránya	14,0	14,6	15,2	17,5	18,7	20,9	24,3

Forrás: Habcsek–Tóth, 2000.

Egy ilyen, *migrációs főváltozat* megvalósulása két lényeges szakaszban módosítaná a népességfejlődést. Először a migráció csak az éves természetes fogyást ellensúlyozná. Későbbiekben pedig a bevándorlók számának egyre nagyobb mértékű akkumulációja folytán más lényeges változások is bekövetkeznének. Módosulna a korösszetétel, fiatalabb lenne a népesség, sokkal több lenne a munkavállalási korú. Ugyanakkor komolyabb reprodukciós tartalékok mégsem keletkeznének. A népesség csökkenése 2050 után így is megkezdődne, 2100-ig több mint egymillió lenne a fogyás (lásd az előző táblázatot).

Az emelt szintű, évente legalább 40 ezer fős vándorlási egyenleget hozó migráció tehát a népességcsökkenést huzamos ideig korlátozó, a népességszámot fenntartó lehetőség a 21. században. Ez az egyik eszköz arra, hogy Magyarország 20. századi népességfejlődésének egyik lényeges negatívumát – az ország elvándorló jellegét –

megszüntessük. Egy ilyen tartós bevándorlási volumen hosszabb távon kedvező vonásokkal ruházná fel a népességfejlődést, de végső soron a népességcsökkenés okait mégsem szüntetné meg. Az is nyilvánvalónak tűnik azonban, hogy a 40 ezer fős mértékek ma még feltételezhetően meghaladják az ország teherbíró képességét. Kétségtelen ugyanakkor, hogy Magyarországnak demográfiai helyzete folytán is törekednie kell – az ezzel járó előnyök kiaknázásával, megfelelő módon országstratégiájába is beépítve – a mainál lényegesen magasabb szintű bevándorlás előmozdítására.

9.3. Fenntartható fejlődés változata

A fenntartható fejlődés, mint kifejezés lényegében azt jelenti, hogy a mai generációk olyan körülményeket hagyjanak utódaikra, amelyek között a társadalmi és a gazdasági fejlődés folytatható. A népesség vonatkozásában ebben az esetben egy olyan helyzet elérésére kell törekedni, ahol a népesség reprodukcióját a folyamatok összhatása biztosítja.

Hangsúlyozni kell, hogy a fenntartható fejlődés több a pusztán létszám megőrzésénél. *Mégis, a létszám-megőrzés, ha abban minden folyamat javulása egyenrangú szerepet játszana, felfogásunk szerint éppen egy ilyen szélesebb értelemben vett fenntartható népességfejlődést eredményezne.*

Mutassunk be egy olyan változatot, amely a három népmozgalmi komponens között egyenlően osztja meg a népességcsökkenés korlátozásának „teendőjét”, vagyis olyan mértékváltozásokat tartalmaz, amelyekkel *a termékenység, halandóság és a migráció a népességszám megőrzésében nagyjából ugyanakkora hatást fejt ki. Ezt neveztük el fenntartható változatnak.*

Ebben a változatban a gyermekszám fokozatosan emelkedik, lassan közelít az egyszerű reprodukciós szint felé, de nem szükséges, hogy azt el is érje. A végső gyermekszám nagyjából 1,9-es szinten állapodik meg a 2030-as évektől. Az élettartam is fokozatosan emelkedik, 2050-ig mindkét nemnél 80 év fölé. A bevándorlási többlet sem annyira lehetetlennek tűnő nagyságú, mint más változatokban: az éves nyereség 13–14 ezer fő, ami azért tetemes, évi 20 ezer fős bevándorlási volument feltételez.

Ez a változat számos tekintetben kiegyensúlyozott képet mutat. A születések száma tartósan 100 ezer fő felett alakulhat, az évenkénti természetes fogyás – amikor egyáltalán létrejön – sem irritálóan magas. A népesség fenntartása fokozatos további

öregedés mellett megy végbe, de a népességszám nagyjából megőrizhető 2050 után is: a feltételezések mellett ugyanis 2100-ra 9,7 millió fő adódik (lásd a következő táblázatot).

*A népességi forgatókönyv főbb eredményei
Fenntartó változat – mindhárom komponens együtt*

A gyermekszám, az élettartam és a vándorlási egyenleg növekedése együttesen elegendő a 10 milliós népességszám fenntartására 2050-ig

Jellemző (1000 fő, százalék)	1995	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Népesség száma	10245,7	10045,9	9841,8	9867,9	9936,2	9960,1	10029,3
Élveszületések száma	112,1	92,3	106,9	111,2	100,5	103,3	105,3
Halálozások száma	145,4	138,8	126,6	115,1	111,0	112,9	108,9
Vándorlási egyenleg	0,0	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Természetes szaporodás	-33,4	-46,5	-19,6	-3,8	-10,6	-9,6	-3,6
Tényleges szaporodás	-33,4	-33,0	-6,1	9,7	2,9	3,9	9,9
Teljes termékenységi arány	1,6	1,3	1,5	1,8	1,9	1,9	1,9
Szül. várh. élettartam – férfiak	65,3	66,8	69,7	73,2	76,5	79,3	81,8
Szül. várh. élettartam – nők	74,6	75,3	78,1	81,1	83,9	86,5	88,6
0–19 évesek száma	2725,4	2370,1	2108,4	2110,2	2175,1	2085,6	2081,2
20–64 évesek száma	6083,7	6205,8	6196,2	5909,2	5691,2	5501,3	5165,6
65–x évesek száma	1436,6	1470,0	1537,3	1848,5	2070,0	2373,3	2782,5
0–19 évesek aránya	26,6	23,6	21,4	21,4	21,9	20,9	20,8
20–64 évesek aránya	59,4	61,8	63,0	59,9	57,3	55,2	51,5
65–x évesek aránya	14,0	14,6	15,6	18,7	20,8	23,8	27,7

Forrás: Habcsek–Tóth, 2000.

X. ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmányban a népességreprodukció kérdéskörével foglalkoztunk. Sorra vettük a makroszintű (az egész népesség utánpótlására vonatkozó) reprodukciós modelleket, mutatószámokat. Megállapítottuk, hogy

- A termékenység és a fiatalkori halandóság összhatását tükröző *nettó reprodukciós együttható* fenyegető képet fest a magyarországi népesség jövőjéről. Ugyanakkor a mai népességtől még távol álló állapotot jelez, a jelenlegi viszonyok vizsgálatára és a közelebbi célkitűzések megállapítására ezért kevésbé alkalmas.
- A *kohorszok nettó termékenysége* alapján az egész demográfiai átmenet egy reprodukciós krízistörténetnek tűnik. A kohorszok nettó termékenysége a jövőben sem mutat biztató változásokat a népesség-utánpótlás szempontjából.
- A nettó termékenység helyett a *születési kohorszok életmennyiségének utánpótlása* megfelelőbb reprodukciós modellje a múlt századi változó demográfiai viszonyoknak. Ennek alapján megfogalmazhatók a magyarországi népesedéspolitika fő céljai: az évenkénti 120 ezer fős születésszám biztosítása és a 85 évnyi születéskor várható átlagos élettartam elérése.
- A nemzedékek életmennyiségének Henry-féle mutatója szerint a születési kohorszok reprodukciója mégis biztosított volt az első demográfiai átmenet során. Az életpotenciál index viszont azt jelzi, hogy a 20. század második felében gyors ütemben merültek ki a népességnövekedés tartalékai. Az életpotenciál index alapján Magyarországon a további előregedés irányába ható gyors élettartam-emelkedés, a magasabb születésszámok és egy mérsékelt bevándorlási többlet biztosítása egyaránt, egy időben szükséges.
- A második demográfiai átmenet kihívásai, az 1990-es évek rendkívül gyors változásai hatására 15–20 születési évjárat reprodukciója minden modellben alacsony lesz. A következmények mérséklésére, a negatív szakasz áthidalására érdemes felvetni a nemzetközi vándorlás hozzájárulását a népességszám megőrzéséhez.

- A migrációs célváltozat szerint évi 40 ezer fős vándorlási egyenleg eredményezi a mai népességszám megőrzését alacsony gyermekszám és közepesen emelkedő élettartam esetén. A 40 ezer fős mértékek meghaladják Magyarország teherbíró képességét. Kétségtelen azonban, hogy Magyarországnak demográfiai helyzete folytán is törekednie kell a bevándorlás előmozdítására.
- A hosszabb távon is fenntartható népességfejlődés csak mindhárom demográfiai komponens (termékenység, halandóság, vándorlás) összhatásával, fokozatosan érhető el. Az ún. fenntartható változat, mely vizsgálatunk végső konklúziójának tekinthető, fokozatosan kialakuló, 1,9-es szintű gyermekszámot, 80 évet meghaladó élettartamokat feltételez 15 ezer fős vándorlási egyenleg mellett. Egy ilyen változat megvalósulása tartós és jelentős fordulatot hozna a magyarországi népességfejlődés hosszabb ideje lefelé ívelő pályájában.

IRODALOM

- Coale, A. J. (1972)* The growth and structure of human populations. A mathematical investigation. Princeton.
- Hablicsek László (1992)* A magyarországi demográfiai átmenet vizsgálata. KSH NKI Kutatási Jelentései, 42. sz. Budapest.
- Hablicsek László (2000)* Demográfiai forgatókönyvek, 2000–2050. KSH NKI.
- Hablicsek L. – Tóth P. P. (2000)* A nemzetközi vándorlás szerepe a magyarországi népesség számának megőrzésében 1999–2050 között. Demográfia, 43. évf. 1. sz. 11–46.
- Henry, L. (1965)* Réflexions sur les taux de reproduction. Population, 1. 53–69.
- KSH (1981)* 1970. évi népszámlálás. A nők családi állapotának változása és termékenységi adatai születési évjáratonként. Budapest.
- KSH NKI (1999)* Körkérdés a népesedésről. Demográfia, 42. évf. 3–4. sz. 194–338.
- Lee, R.–Tukjarpurkar, S. (1997)* Death and tax: longer life, consumption, and social security. Demography, 1. 67–81.
- Lotka, A. J. (1939)* Théorie Analytique des Associations Biologiques: Deuxième Partie. Paris, Hermann at Cie.
- Pressat, R. (1969)* L'analyse démographique. Méthodes, résultats, applications. Deuxième édition entièrement refondue, P.U.F. 231., 321.
- Valkovics Emil (1996)* A reprodukció fogalma és mérése. In: Klinger A. – Kovacsicsné N. K. (szerk.): Demográfia. Központi Statisztikai Hivatal, ELTE ÁJTK Statisztikai és Jogi Informatikai Tanszék. Budapest, 309–374.
- Van de Kaa, D. (1987)* Europe's Second Demographic Transition. Population Bulletin. Vol. 42. 1–59.

FÜGGELÉK

1. táblázat

*A nettó termékenység és az NRR kiszámítása
Magyarország 1998. évi adatainak felhasználásával*

Életkor	Női L_x perspektivikus továbbélési valószínűségek az 1998. évi halandósági tábla alapján ($l_0=1$ esetén)	m_x leányszületési arányszámok a nők születési évjárata szerint, 1998 (ezrelék)	$L_x m_x$ nettó termékenységi arányszámok, 1998 (ezrelék)
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)x(3)
13	0,989	0,5	0,5
14	0,989	1,7	1,6
15	0,988	4,2	4,2
16	0,988	8,9	8,8
17	0,988	14,0	13,8
18	0,988	20,5	20,2
19	0,987	25,7	25,4
20	0,987	30,3	29,9
21	0,987	36,1	35,6
22	0,986	39,4	38,8
23	0,986	43,9	43,3
24	0,986	48,1	47,4
25	0,986	49,2	48,5
26	0,985	48,9	48,1
27	0,985	46,1	45,4
28	0,984	40,6	39,9
29	0,984	36,2	35,6
30	0,983	30,4	29,9
31	0,983	25,0	24,6
32	0,982	21,1	20,7
33	0,981	17,2	16,8
34	0,980	14,6	14,4
35	0,979	11,1	10,9
36	0,978	9,1	8,8
37	0,976	7,1	6,9
38	0,974	5,5	5,4
39	0,973	4,0	3,9
40	0,971	2,8	2,7
41	0,968	1,7	1,6
42	0,966	1,0	0,9
43	0,963	0,5	0,5
44	0,960	0,2	0,2
45	0,956	0,1	0,1
46	0,953	0,0	0,0
47	0,949	0,0	0,0
48	0,945	0,0	0,0
49	0,940	0,0	0,0
1000xNRR			635,8

Forrás: 1998. évi Demográfiai Évkönyv, KSH, 1998. és a Szerző számításai.

Megjegyzés: A leányszületési arányszámok becsltek, a termékenységi arányszámok és a fiú-leány születési arány felhasználásával.

2. táblázat

Az egységnyi nettó reprodukciót eredményező termékenységi szint Magyarországon

Naptári év	Teljes termékenységi arányszám	Nettó reprodukciós együttható	Az NRR=1 értéket eredményező termékenység
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)/(3)
1921	3,80	1,13	3,37
1930–1931	2,84	1,01	2,81
1940–1941	2,48	0,97	2,55
1949	2,54	1,06	2,40
1950	2,62	1,11	2,37
1960	2,02	0,92	2,20
1970	1,97	0,91	2,16
1980	1,92	0,91	2,11
1990	1,84	0,89	2,07
1999	1,29	0,62	2,10

3. táblázat

A keresztmetszeti termékenység becsült idősorai, 1876–2050 (ötéves átlagok)

Korcsop. Naptári időszak	Perspektivikus élveszületési arányszámok: a nők								TFR (x1000)	Átlagos szülési kor
	10–14	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49		
	évesek az időszak elején és									
	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49	50–54		
évesek az időszak végén										
1876–1880	15,4	158,0	276,2	284,0	234,0	142,2	56,3	3,3	5847	30,27
1881–1885	16,6	167,0	280,9	279,5	221,9	133,4	50,4	2,9	5763	29,94
1886–1890	15,8	164,9	286,9	281,3	219,6	133,0	51,0	2,9	5777	29,94
1891–1895	16,2	163,9	279,5	273,9	208,2	125,5	47,4	2,5	5586	29,80
1896–1900	16,2	163,0	273,1	263,0	200,0	120,5	45,0	2,3	5415	29,71
1901–1905	15,1	150,7	252,4	240,2	183,3	110,7	41,6	2,1	4980	29,69
1906–1910	15,9	154,7	245,4	226,6	172,8	102,7	37,5	1,6	4786	29,45
1911–1915	8,5	112,6	227,7	209,8	162,7	103,5	41,9	2,1	4344	30,15
1916–1920	9,1	102,3	146,5	119,9	86,3	47,7	14,7	0,6	2636	28,58
1921–1925	9,9	107,0	188,4	169,4	118,0	69,2	24,8	1,2	3440	29,30
1926–1930	10,5	101,2	165,3	144,7	101,6	56,9	19,0	0,8	3000	28,97
1931–1935	9,5	90,8	146,4	124,6	86,4	48,9	15,1	0,8	2612	28,81
1936–1940	10,5	93,8	140,1	116,1	77,3	41,1	12,2	0,6	2458	28,36
1941–1945	10,3	94,8	141,4	115,1	77,2	39,5	11,8	0,6	2453	28,28
1946–1950	12,2	111,4	143,8	116,5	68,3	35,8	10,3	0,4	2494	27,69
1951–1955	14,1	128,4	167,1	116,1	76,6	32,7	10,1	0,4	2727	27,32
1956–1960	12,4	117,2	142,3	92,2	51,2	23,0	6,0	0,4	2223	26,66
1961–1965	10,6	104,4	125,3	73,5	34,8	13,9	3,7	0,2	1832	26,02
1966–1970	13,4	117,6	138,6	81,4	33,1	12,6	1,9	0,0	1993	25,60
1971–1975	18,2	126,6	147,7	80,4	32,2	12,0	2,3	0,0	2097	25,33
1976–1980	20,1	130,8	147,9	76,4	33,3	10,1	2,3	0,0	2104	25,13
1981–1985	12,7	109,3	135,9	66,4	24,8	7,0	1,4	0,0	1787	25,12
1986–1990	12,8	102,4	139,3	74,7	27,5	7,6	1,0	0,0	1827	25,39
1991–1995	6,4	73,5	133,9	84,4	33,5	9,7	1,2	0,0	1713	26,45

3. táblázat folytatása

Korcsop. Naptári időszak	Perspektivikus élveszületési arányszámok: a nők								TFR (x1000)	Átlagos szülési kor
	10–14	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49		
	évesek az időszak elején és									
	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49	50–54		
évesek az időszak végén										

A népesség-előreszámítás közepes változata szerint

1996–2000	3,5	39,1	90,2	84,3	38,1	12,0	1,9	0,1	1346	27,95
2001–2005	1,9	26,5	84,3	93,0	45,9	12,2	2,0	0,2	1329	28,76
2006–2010	1,5	24,0	85,1	100,8	51,3	13,4	2,1	0,2	1392	29,06
2011–2015	1,4	23,8	88,5	107,8	55,4	14,4	2,2	0,2	1468	29,17
2016–2020	1,3	24,0	92,3	114,6	59,3	15,3	2,3	0,2	1547	29,24
2021–2025	1,3	23,9	93,9	118,3	61,6	15,9	2,3	0,2	1587	29,30
2026–2030	1,2	23,6	94,1	119,6	62,4	16,1	2,3	0,2	1598	29,33
2031–2035	1,2	23,3	93,9	120,1	62,8	16,1	2,3	0,2	1600	29,35
2036–2040	1,2	23,1	93,7	120,3	63,0	16,2	2,3	0,2	1600	29,37
2041–2045	1,1	22,9	93,5	120,5	63,2	16,2	2,3	0,2	1600	29,38
2046–2050	1,1	22,7	93,3	120,7	63,4	16,2	2,3	0,2	1600	29,40

A népesség-előreszámítás magas változata szerint

1996–2000	3,5	39,3	90,5	84,5	38,2	12,1	1,9	0,1	1350	27,94
2001–2005	2,0	28,0	88,9	97,8	48,2	12,7	2,1	0,2	1399	28,75
2006–2010	1,6	25,6	90,6	107,1	54,5	14,3	2,2	0,2	1480	29,05
2011–2015	1,5	26,6	98,4	119,4	61,2	15,9	2,4	0,2	1627	29,15
2016–2020	1,5	28,0	107,2	132,8	68,6	17,7	2,6	0,2	1793	29,23
2021–2025	1,5	28,3	111,0	139,6	72,6	18,7	2,7	0,2	1874	29,29
2026–2030	1,5	28,0	111,7	141,9	74,1	19,1	2,8	0,2	1896	29,33
2031–2035	1,4	27,7	111,5	142,6	74,6	19,2	2,8	0,2	1900	29,35
2036–2040	1,4	27,4	111,2	142,9	74,9	19,2	2,8	0,2	1900	29,37
2041–2045	1,4	27,1	111,0	143,1	75,1	19,2	2,8	0,2	1900	29,38
2046–2050	1,3	27,0	110,8	143,3	75,2	19,3	2,8	0,2	1900	29,40

Forrás: Hablicsek, 1992 és Hablicsek, 2000 alapján a Szerző számításai.

4. táblázat

A születési kohorszok termékenységének becsült idősorai, 1861–2000 (ötéves átlagok)

Korcso- p. Születési időszak	Perspektivikus élveszületési arányszámok: a kohorsz								CFR (x1000)	Átlagos szülési kor
	10–14	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49		
	éves az időszak elején és									
	15–19	20–24	25–29	30–34	35–39	40–44	45–49	50–54		
éves az időszak végén										
1861–1865	15,4	167,0	286,9	273,9	200,0	110,7	37,5	2,1	5467	29,43
1866–1870	16,6	164,9	279,5	263,0	183,3	102,7	41,9	0,6	5263	29,32
1871–1875	15,8	163,9	273,1	240,2	172,8	103,5	14,7	1,2	4926	28,89
1876–1880	16,2	163,0	252,4	226,6	162,7	47,7	24,8	0,8	4472	28,37
1881–1885	16,2	150,7	245,4	209,8	86,3	69,2	19,0	0,8	3987	28,05
1886–1890	15,1	154,7	227,7	119,9	118,0	56,9	15,1	0,6	3539	27,86
1891–1895	15,9	112,6	146,5	169,4	101,6	48,9	12,2	0,6	3039	28,51
1896–1900	8,5	102,3	188,4	144,7	86,4	41,1	11,8	0,4	2918	28,18
1901–1905	9,1	107,0	165,3	124,6	77,3	39,5	10,3	0,4	2668	27,96
1906–1910	9,9	101,2	146,4	116,1	77,2	35,8	10,1	0,4	2486	28,01
1911–1915	10,5	90,8	140,1	115,1	68,3	32,7	6,0	0,2	2318	27,84
1916–1920	9,5	93,8	141,4	116,5	76,6	23,0	3,7	0,0	2322	27,59
1921–1925	10,5	94,8	143,8	116,1	51,2	13,9	1,9	0,0	2161	26,75
1926–1930	10,3	111,4	167,1	92,2	34,8	12,6	2,3	0,0	2153	25,89
1931–1935	12,2	128,4	142,3	73,5	33,1	12,0	2,3	0,0	2018	25,39
1936–1940	14,1	117,2	125,3	81,4	32,2	10,1	1,4	0,0	1909	25,48

A népesség-előreszámítás közepes változat szerint

1941–1945	12,4	104,4	138,6	80,4	33,3	7,0	1,0	0,0	1886	25,56
1946–1950	10,6	117,6	147,7	76,4	24,8	7,6	1,2	0,1	1930	25,20
1951–1955	13,4	126,6	147,9	66,4	27,5	9,7	1,9	0,2	1968	25,07
1956–1960	18,2	130,8	135,9	74,7	33,5	12,0	2,0	0,2	2036	25,24
1961–1965	20,1	109,3	139,3	84,4	38,1	12,2	2,1	0,2	2028	25,70
1966–1970	12,7	102,4	133,9	84,3	45,9	13,4	2,2	0,2	1975	26,24
1971–1975	12,8	73,5	90,2	93,0	51,3	14,4	2,3	0,2	1688	27,22
1976–1980	6,4	39,1	84,3	100,8	55,4	15,3	2,3	0,2	1519	28,55
1981–1985	3,5	26,5	85,1	107,8	59,3	15,9	2,3	0,2	1503	29,17
1986–1990	1,9	24,0	88,5	114,6	61,6	16,1	2,3	0,2	1546	29,34
1991–1995	1,5	23,8	92,3	118,3	62,4	16,1	2,3	0,2	1584	29,34
1996–2000	1,4	24,0	93,9	119,6	62,8	16,2	2,3	0,2	1602	29,32

A népesség-előreszámítás magas változata szerint

1941–1945	12,4	104,4	138,6	80,4	33,3	7,0	1,0	0,0	1886	25,56
1946–1950	10,6	117,6	147,7	76,4	24,8	7,6	1,2	0,1	1930	25,20
1951–1955	13,4	126,6	147,9	66,4	27,5	9,7	1,9	0,2	1968	25,07
1956–1960	18,2	130,8	135,9	74,7	33,5	12,1	2,1	0,2	2037	25,24
1961–1965	20,1	109,3	139,3	84,4	38,2	12,7	2,2	0,2	2032	25,73
1966–1970	12,7	102,4	133,9	84,5	48,2	14,3	2,4	0,2	1993	26,33
1971–1975	12,8	73,5	90,5	97,8	54,5	15,9	2,6	0,2	1738	27,40
1976–1980	6,4	39,3	88,9	107,1	61,2	17,7	2,7	0,2	1617	28,75
1981–1985	3,5	28,0	90,6	119,4	68,6	18,7	2,8	0,2	1659	29,37
1986–1990	2,0	25,6	98,4	132,8	72,6	19,1	2,8	0,2	1767	29,50
1991–1995	1,6	26,6	107,2	139,6	74,1	19,2	2,8	0,2	1856	29,41
1996–2000	1,5	28,0	111,0	141,9	74,6	19,2	2,8	0,2	1896	29,35

Forrás: Hablicsek, 1992 és Hablicsek, 2000 alapján a Szerző számításai.

5. táblázat

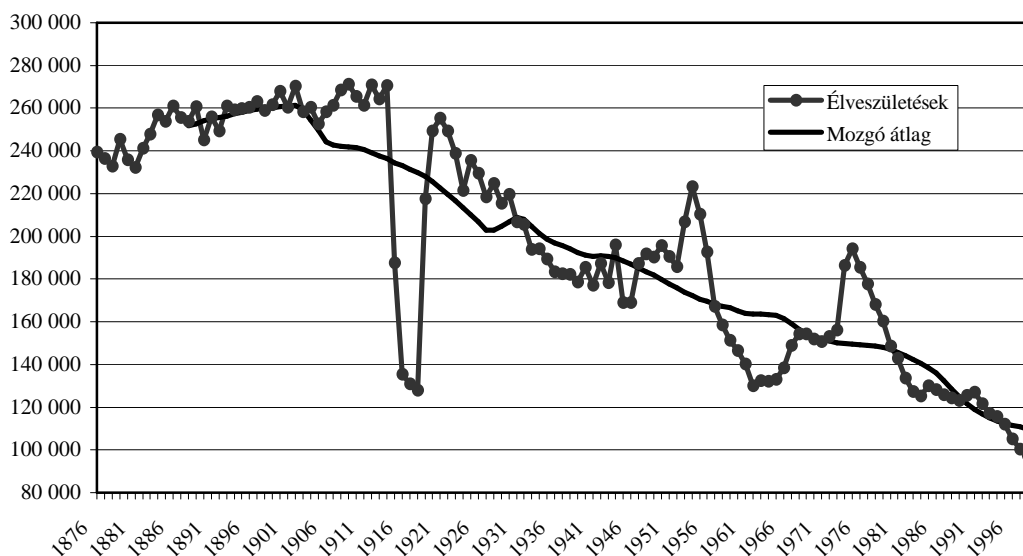
A naptári időszakokra és a születési kohorszokra becsülhető születéskor várható élettartam idősorai (ötéves átlagok)

Naptári időszak	Naptári időszak születéskor várható élettartama			Kohorsz születési időszaka	Kohorsz születéstől számított élettartama		
	férfiak	nők	együtt		férfiak	nők	együtt
1876–1880	27,15	28,34	27,73	1876–1880	30,85	32,94	31,89
1881–1885	30,07	31,33	30,68	1881–1885	33,57	36,01	34,76
1886–1890	30,64	31,87	31,24	1886–1890	33,20	35,98	34,57
1891–1895	30,68	32,23	31,43	1891–1895	34,86	38,75	36,75
1896–1900	35,50	36,88	36,17	1896–1900	37,35	41,36	39,30
1901–1905	37,10	37,81	37,44	1901–1905	40,42	44,41	42,36
1906–1910	38,52	39,75	39,11	1906–1910	41,61	46,19	43,82
1911–1915	39,72	40,47	40,08	1911–1915	44,68	48,49	46,53
1916–1920	36,60	40,09	38,28	1916–1920	45,48	51,72	48,49
1921–1925	42,65	45,24	43,90	1921–1925	48,84	56,02	52,38
1926–1930	46,68	49,32	47,96	1926–1930	50,28	59,12	54,62
1931–1935	49,05	51,59	50,28	1931–1935	53,20	62,11	57,67
1936–1940	51,96	55,66	53,75	1936–1940	55,93	66,49	61,26
1941–1945	50,52	56,15	53,24	1941–1945	60,35	70,60	65,49
1946–1950	58,85	63,35	61,02	1946–1950	65,17	75,06	70,15
1951–1955	62,09	66,48	64,21	1951–1955	67,96	77,88	72,93
1956–1960	65,35	69,87	67,53	1956–1960	71,71	80,43	76,08
1961–1965	66,53	71,35	68,86	1961–1965	73,51	81,20	77,27
1966–1970	66,60	71,94	69,18	1966–1970	76,32	83,20	79,64
1971–1975	66,60	72,47	69,45	1971–1975	79,51	86,34	82,81
1976–1980	65,69	72,55	69,03	1976–1980	81,96	89,10	85,40
1981–1985	65,39	73,30	69,25	1981–1985	83,74	90,49	86,98
1986–1990	65,13	73,75	68,96	1986–1990	85,47	91,61	88,10
1991–1996	64,87	74,20	69,81	1991–1995	87,72	93,39	90,25
1996–2000	66,32	75,09	70,65	1996–2000	89,88	95,28	92,52
2001–2005	68,70	76,81	72,81				
2006–2010	70,90	78,62	74,85				
2011–2015	73,09	80,06	76,69				
2016–2020	75,10	81,34	78,34				
2021–2025	76,96	82,65	79,90				
2026–2030	78,74	83,97	81,43				
2031–2035	80,35	85,26	82,86				
2036–2040	81,76	86,46	84,15				
2041–2045	82,52	86,75	84,66				
2046–2050	83,17	86,74	84,97				
2051–2055	84,93	88,40	86,67				
2056–2060	87,31	91,42	89,36				
2061–2065	89,00	93,76	91,35				
2066–2070	89,68	94,43	92,02				
2071–2075	90,68	95,06	92,85				
2076–2080	92,35	96,42	94,38				
2081–2085	93,89	98,19	96,03				
2086–2090	95,54	100,26	97,88				
2091–2095	97,56	102,44	99,97				
2096–2100	100,19	105,47	102,80				

Forrás: Hablicsek, 1992 és Hablicsek, 2000 alapján a Szerző számításai.

11. ábra

Az élveszületések száma és mozgó átlaggal simított becslése, 1876–1999



Forrás: Demográfiai Évkönyv, 1999. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest, 2000.

Megjegyzés: Az adatok Magyarország jelenlegi területére vonatkoznak. A mozgó átlag 25 tagú.

Képletben: $\bar{B}_t = \frac{1}{25} \sum_{i=t-12}^{t+12} B_i$, ahol \bar{B}_t a simított születésszám.

6. táblázat

A kohorszok által leélt évek számának becslése, 1891–2000

Születési időszak	Egy évre eső születésszám	Egy évre eső simított születésszám	A kohorszok várható élettartama	A leélt évek átlagos száma	Leélt évek átlagos száma (simított)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(2)x(4)	(6)=(3)x(4)
1891–1895	257074	256515	36,7	9446282	9425727
1896–1900	262448	259866	39,3	10313760	10212270
1901–1905	260396	257142	42,4	11029563	10891745
1906–1910	264960	242511	43,8	11615779	10631649
1911–1915	251004	237672	46,5	11678865	11058528
1916–1920	172209	229595	48,6	8360900	11147064
1921–1925	240129	216468	52,3	12570149	11331558
1926–1930	221594	204768	54,6	12093201	11174920
1931–1935	198025	204320	57,6	11406370	11769002
1936–1940	182444	194089	61,2	11158226	11870461
1941–1945	181503	190007	65,4	11865197	12421172
1946–1950	186862	183418	70,0	13086509	12845332
1951–1955	203434	174009	72,8	14813863	12671184
1956–1960	163219	167377	76,0	12400019	12715899
1961–1965	133581	163494	77,2	10318221	12628870
1966–1970	149586	156935	79,6	11913977	12499248
1971–1975	168131	150476	82,8	13924460	12462251
1976–1980	168035	148404	85,4	14350345	12673849
1981–1985	131853	142238	87,0	11467839	12371077
1986–1990	125465	128761	88,1	11054653	11345130
1991–1995	118723	115486	90,5	10743395	10450479
1996–2000	99392	110603	92,5	9195731	10232989

Forrás: Demográfiai Évkönyv, 1999 (születések), Hablicsek, 1992 és Hablicsek, 2000 (kohorsz élettartamok), a Szerző számításai.

7. táblázat

A nemzedékek leélt évei reprodukciója, 1876–2000
a népesség-előreszámítások közepes termékenységi és magas halandósági hipotézise alapján

Szülőnemzedék születési időszaka	Szülő-nemzedék	Gyermek-nemzedék	Nettó reprodukciós együttható	Szülő-nemzedék	Gyermek-nemzedék	Leélt évek reprodukciós együtthatója
	születésszáma			születéstől számított élettartama		
1876–1880	238,0	245,0	1,029	31,9	43,3	1,397
1881–1885	246,3	245,4	0,996	34,8	45,5	1,304
1886–1890	255,3	223,2	0,874	34,6	47,8	1,210
1891–1895	257,1	204,0	0,794	36,7	50,9	1,100
1896–1900	262,4	210,7	0,803	39,3	53,7	1,097
1901–1905	260,4	203,6	0,782	42,4	56,7	1,046
1906–1910	265,0	199,1	0,751	43,8	60,1	1,030
1911–1915	251,0	183,5	0,731	46,5	63,6	1,000
1916–1920	172,2	133,7	0,776	48,5	67,4	1,079
1921–1925	240,1	186,8	0,778	52,4	70,6	1,048
1926–1930	221,6	180,0	0,812	54,6	73,3	1,090
1931–1935	198,0	156,9	0,792	57,7	75,6	1,039
1936–1940	182,4	144,3	0,791	61,3	78,0	1,007
1941–1945	181,5	148,4	0,818	65,5	80,2	1,001
1946–1950	186,9	163,4	0,874	70,1	82,6	1,030
1951–1955	203,4	185,0	0,909	72,9	85,0	1,060
1956–1960	163,2	157,5	0,965	76,1	87,0	1,103

Közepes változat

1961–1965	133,6	128,7	0,963	77,3	88,8	1,106
1966–1970	149,6	141,0	0,943	79,6	90,8	1,075
1971–1975	168,1	135,9	0,809	82,8	93,4	0,912
1976–1980	168,0	123,2	0,734	85,4	96,2	0,827
1981–1985	131,9	96,4	0,731	87,0	98,6	0,828
1986–1990	125,5	94,6	0,754	88,1	100,1	0,857
1991–1995	118,7	92,2	0,776	90,3	100,8	0,867
1996–2000	98,4	77,3	0,785	92,5	101,3	0,860

Magas változat

1961–1965	133,6	128,9	0,965	77,3	88,8	1,109
1966–1970	149,6	142,3	0,951	79,6	90,9	1,085
1971–1975	168,1	140,0	0,833	82,8	93,5	0,940
1976–1980	168,0	131,2	0,781	85,4	96,3	0,881
1981–1985	131,9	106,3	0,806	87,0	98,7	0,915
1986–1990	125,5	108,2	0,862	88,1	100,1	0,980
1991–1995	118,7	108,0	0,909	90,3	100,8	1,016
1996–2000	98,4	91,5	0,930	92,5	101,3	1,017

Forrás: Demográfiai Évkönyv, 1999 (születések), Hablicsek, 1992 és Hablicsek, 2000 (kohorsz élettartamok), a Szerző számításai.

MÓDSZERTANI FÜGGELÉK

1. Állítás:

R_0 kifejezhető a stabil népesség r növekedési ütemével és a T generációtávolsággal

$$R_0 = e^{rT},$$

ahol e a természetes logaritmus alapszáma, $x \rightarrow e^x$ pedig az exponenciális függvény.

Megjegyzés: A tanulmányban gyakran alkalmazzuk az exponenciális függvényt. Emlékeztetőül, $f(x) = e^x$ az egyetlen olyan függvény, amelynek deriváltja önmaga:

$(e^x)' = \frac{de^x}{dx} = e^x$. A függvény Taylor sora:

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} + \dots$$

A stabil népesség állandó növekedési üteme azt jelenti, hogy a népességszám az idő exponenciális függvénye: $P_t = P_0 \cdot e^{rt}$. Ugyanez érvényes a születésszámokra és a halálozások számára is: $B_t = B_0 \cdot e^{rt}$ és $D_t = D_0 \cdot e^{rt}$. Az adott évi x éves korúak száma – tekintettel arra, hogy az x idővel ezelőtt születettek továbbéliről van szó – $P(x) = B(-x) \cdot l(x) = B \cdot l(x) \cdot e^{-rx}$, ahol B az adott évi születésszám.

Bizonyítás:

Induljunk ki az (1) egyenletből: $R_0 = \int_{\alpha}^{\beta} l(x)m(x)dx$. Legyen B a stabil

népesség születésszáma az R_0 meghatározásának idején, és bővítsünk az x idővel ezelőtti születésszámmal:

$$R_0 = \int_{\alpha}^{\beta} \frac{B(-x)l(x)m(x)}{B(-x)} dx = \frac{1}{B} \int_{\alpha}^{\beta} \frac{P(x)m(x)}{e^{-rx}} dx.$$

Az integrál-közéértéktétel szerint van olyan T , hogy

$$R_0 = \frac{1}{B \cdot e^{-rT}} \int_{\alpha}^{\beta} P(x)m(x)dx.$$

Mivel az integrál éppen az éves születésszámot adja eredményül, így

$$R_0 = \frac{1}{e^{-rT}} = e^{rT}.$$

Megjegyzés: A generációtávolság egy becslése lehetséges az $e^{rx} \approx 1 + rx + \frac{r^2 x^2}{2}$ felhasználásával nyert

$$\begin{aligned} R_0 &\approx \frac{1}{B} \left(\int_{\alpha}^{\beta} l(x)m(x)dx + r \int_{\alpha}^{\beta} xl(x)m(x)dx + \frac{r^2}{2} \int_{\alpha}^{\beta} x^2 l(x)m(x)dx \right) = \\ &= 1 + r \frac{R_1}{R_0} + \frac{r^2}{2} \frac{R_2}{R_0} = 1 + r \frac{R_1}{R_0} + \frac{r^2}{2} \left(\frac{R_1}{R_0} \right)^2 + \frac{r^2}{2} \left(\frac{R_2}{R_0} - \left(\frac{R_1}{R_0} \right)^2 \right) \approx \\ &\approx 1 + r \frac{R_1}{R_0} + \frac{r^2}{2} \left(\frac{R_1}{R_0} \right)^2 \approx e^{r \frac{R_1}{R_0}} \end{aligned}$$

összefüggésből, ahonnan kitűnik, hogy

$$T \approx \frac{R_1}{R_0},$$

vagyis az anyák átlagos életkora leánygyermekük megszületésekor. A mutató értékét a termékenységi és a halandósági jellemzők felhasználásával számíthatjuk. Magyarországon T néhány becslést értéke: 1970-ben 26,0 év, 1980-ban 25,2 év, 1990-ben 26,1 év, 1999-ben 28,6 év, tehát újabban erősen megnőtt.

2. Állítás:

Ha a termékenység naptára állandó és a fiú-leány születési arány a szülő nők minden életkorában azonosnak tekinthető, akkor az egységnyi nettó reprodukciós együttható eredményező átlagos gyermekszám a megfigyelt teljes termékenység és az R_0 hányadosa:

$$TFR_0 = \frac{TFR}{R_0}.$$

Bizonyítás:

Induljunk ki az (1) egyenletből. Mivel a termékenységi minta állandó, a halandóság is adott, ezért

$$1 = \int_{\alpha}^{\beta} l(x) \frac{m(x)}{R_0} dx = \int_{\alpha}^{\beta} l(x) m_0(x) dx = \int_{\alpha}^{\beta} l(x) \frac{m_0^{f+n}(x)}{1 + SRB} dx.$$

Itt SRB a fiú-leány születési arányt, $m_0(x)$ az egységnyi nettó reprodukciós együtthatóhoz szükséges leányszületési arányokat, $m_0^{f+n}(x)$ ugyanennek fiú+leány változatát jelenti. Így a tényleges fiú+leány termékenységi arányszámok:

$$m^{f+n}(x) = (1 + SRB)m(x) = R_0 \cdot m_0^{f+n}(x),$$

aminek összegzésével valóban:

$$TFR = R_0 \cdot TFR_0.$$

3. Állítás:

Jelöljük CFR_u -val az u évben született kohorsz befejezett termékenységet, f_x^u -val pedig termékenységi naptárát. A t év tisztított (keresztmetszeti) teljes termékenységi arányszámának nevezzük a befejezett termékenységek

$$\overline{TFR}_t = \frac{\sum_{x=\alpha}^{\beta} f_x^{t-x} CFR_{t-x}}{\sum_{x=\alpha}^{\beta} f_x^{t-x}}$$

átlagát. A teljes (szokásos) termékenységi arányszám ekkor:

$$TFR_t = \overline{TFR}_t \cdot \sum_{x=\alpha}^{\beta} f_x^{t-x}.$$

Bizonyítás:

Egy adott t év során az x éves korú P_x^t női népesség B_x^t számú újszülöttnek ad életet, így a termékenységi arányszám:

$$m_x^t = \frac{B_x^t}{P_x^t}.$$

Ez nemcsak az adott évre, hanem a születési kohorszra vonatkozó arányszámnak is felfogható. Mármint, ha CFR_{t-x} jelöli ennek a születési kohorsznak a *befejezett termékenységet*, f_y^{t-x} pedig a kohorsz termékenységi naptárát, ahogyan az arányszámok az életkorok között megoszlanak, akkor:

$$m_x^t = f_x^{t-x} \cdot CFR_{t-x}.$$

A naptári időszak termékenységi arányszáma ezen arányszámok összege:

$$\begin{aligned} TFR_t &= \sum_{x=\alpha}^{\beta} m_x^t = \sum_{x=\alpha}^{\beta} f_x^{t-x} \cdot CFR_{t-x} = \frac{\sum_{x=\alpha}^{\beta} f_x^{t-x} \cdot CFR_{t-x}}{\sum_{x=\alpha}^{\beta} f_x^{t-x}} = \\ &= \overline{TFR}_t \sum_{x=\alpha}^{\beta} f_x^{t-x}. \end{aligned}$$

Ezt kellett igazolni.

Következik, hogy $TFR = \overline{TFR}$ pontosan akkor, ha a súlyok összege $\sum_{x=\alpha}^{\beta} f_x^{t-x} = 1$. Amennyiben a súlyösszeg 1-nél kisebb, akkor a megfigyelt TFR alulbecsli a kohorsz-átlagot, ha nagyobb, felülbecslés történik.

Megjegyzés:

A magyarországi termékenység idősorai alapján – kiegészítve azokat a népesség-előreszámítások hipotéziseivel – becsülhetők a tisztított teljes termékenységi arányszám értékei:

8. táblázat

Teljes termékenységi arányszám és tisztított teljes termékenységi arányszám Magyarországon, 1901–2000

Naptári időszak	Teljes termékenységi arány	Tisztított teljes termékenységi arány
1901–1905	4980	4753
1906–1910	4786	4293
1911–1915	4344	3902
1916–1920	2636	3380
1921–1925	3440	3114
1926–1930	3000	2840
1931–1935	2612	2625
1936–1940	2458	2463
1941–1945	2453	2345
1946–1950	2494	2243
1951–1955	2727	2151
1956–1960	2223	2043
1961–1965	1832	1957
1966–1970	1993	1925
1971–1975	2097	1939
1976–1980	2104	1976
1981–1985	1787	2007
1986–1990	1827	1993
1991–1995	1713	1912
1996–2000	1346	1796

A táblázat alapján szembetűnő például, hogy az utóbbi öt évben a megfigyelt TFR igen alacsony, míg a tisztított (potenciális) \overline{TFR} még 1,8-es szinten áll.

4. Állítás:

Stabil népességben $R_0 = CR_0$, a keresztmetszeti és a kohorsz nettó reprodukciós együttható megegyezik. A kohorsz R_0 nem más, mint a leánynemzedék és az anyanemzedék születéskori létszámának aránya.

Bizonyítás:

Mivel a termékenység és a halandóság állandó, ezért a $t = t_0$ időpontban született B_0 számú újszülöttől x éves korában $B_0 \cdot L_x m_x$ számú újszülött származik, vagyis az újszülött nemzedék létszáma:

$$B_1 = \sum_{\alpha}^{\beta} B_0 \cdot L_x m_x = B_0 \cdot R_0 = B_0 \cdot CR_0,$$

ahonnan az állítás következik.

5. Állítás:

Stabil népességben a leélt évek száma és a népesség aktuális létszáma között fennáll a

$$B \cdot e_0^0 \approx e^{r\bar{a}_P} \cdot P$$

összefüggés, ahol B az éves születésszám, P az éves népesség száma, e_0^0 a születéskor várható élettartam, r a szaporodás üteme és \bar{a}_P a népesség átlagos kora:

$$\bar{a}_P = \frac{1}{P} \int_0^{\omega} xP(x)dx.$$

Bizonyítás:

Induljunk ki a születéskor várható átlagos élettartamból. A halandósági tábla $l(x)$ továbbélési függvényével

$$e_0^0 = \int_0^{\omega} l(x)dx = \int_0^{\omega} \frac{P(x)}{B(-x)} dx = \frac{1}{B} \int_0^{\omega} e^{rx} P(x)dx.$$

Felhasználva, hogy $e^{rx} \approx 1 + rx$ a kis r értékekre, így

$$e_0^0 \approx \frac{1}{B} \int_0^{\omega} (1 + rx)P(x)dx = \frac{P}{B} (1 + r\bar{a}_P) \approx e^{r\bar{a}_P} \frac{P}{B},$$

amiből az állítás leolvasható.

6. Állítás:

Mindkét nembeli stabil népességben a férfiak és a nők aránya

$$\frac{P^f}{P^n} \approx SRB \frac{e_0^{0,f}}{e_0^{0,n}} e^{-r(\bar{a}_D^f - \bar{a}_D^n)},$$

ahol SRB a fiú-leány születési arány, $e_0^{0,i}$ a születéskor várható átlagos élettartam, \bar{a}_D^i pedig az élők átlagos kora a halandósági táblában.

Bizonyítás:

Induljunk ki a népességek arányaiból, majd fejezzük ki a korcsoportos népességszámokat az x évvel ezelőtt születettek számával és az x éves korig való továbbélési valószínűséggel. Ekkor:

$$\frac{P^f}{P^n} = \frac{\int_0^{\omega} P^f(x) dx}{\int_0^{\omega} P^n(x) dx} = \frac{\int_0^{\omega} B^f(-x) l^f(x) dx}{\int_0^{\omega} B^n(-x) l^n(x) dx} = \frac{B^f}{B^n} \frac{\int_0^{\omega} e^{-rx} l^f(x) dx}{\int_0^{\omega} e^{-rx} l^n(x) dx}.$$

Felhasználva, hogy $e^{-rx} \approx 1 - rx$ a kis r értékekre, így

$$\frac{P^f}{P^n} \approx SRB \frac{\int_0^{\omega} (1 - rx) l^f(x) dx}{\int_0^{\omega} (1 - rx) l^n(x) dx} \approx SRB \frac{e_0^{0,f} (1 - r\bar{a}_D^f)}{e_0^{0,n} (1 - r\bar{a}_D^n)},$$

hiszen $\int_0^{\omega} l^i(x) dx = e_0^{0,i}$ az $l^i(0) = 1$ esetén, továbbá $\frac{1}{e_0^{0,i}} \int_0^{\omega} x l^i(x) dx = \bar{a}_D^i$ a

halandósági táblabeli népesség átlagos kora az i neműek esetében.

A zárójelben álló kifejezések az r kis értékeire érvényes $1 - rx \approx e^{-rx}$ szerint helyettesíthetők. Így végül:

$$\frac{P^f}{P^n} \approx SRB \frac{e_0^{0,f}}{e_0^{0,n}} e^{-r(\bar{a}_D^f - \bar{a}_D^n)}.$$

ami a bizonyítandó volt.

7. Állítás:

Stabil népességben a jelenlévő népesség által még leélendő évek száma és a már leélt évek száma között érvényes az

$$S^F = rC + S^B$$

összefüggés, ahol $C > 0$ r -től független konstans. Következik, hogy a már leélt évek száma attól függően kisebb, egyenlő vagy nagyobb a még leélendő évek számánál, hogy a népesség növekedési rátája pozitív, zérus, vagy negatív, képletben:

$$\begin{aligned}
S^B &< S^F & r > 0 \\
S^B &= S^F & \Leftrightarrow r = 0 \\
S^B &> S^F & r < 0
\end{aligned}$$

Következik, hogy a már leélt és a még leélendő évek száma pontosan akkor egyenlő, ha a nettó reprodukciós együttható 1, vagyis a népesség stacioner.

Bizonyítás:

Induljunk ki a népesség által még leélendő évek számának értelmezéséből:

$$S^F = \int_0^{\omega} e_x^0 P(x) dx = B \int_0^{\omega} e_x^0 e^{-rx} l(x) dx,$$

hiszen $P(x) = B(-x)l(x) = Be^{-rx}l(x)$. Alkalmazzunk parciális integrálást és

vegyük figyelembe, hogy $e_x^0 l(x) = \int_x^{\omega} l(y) dy$ deriváltja $-l(x)$:

$$S^F = B \left[x e^{-rx} e_x^0 l(x) \right]_0^{\omega} + B \int_0^{\omega} \left(r x e^{-rx} e_x^0 l(x) + x e^{-rx} l(x) \right) dx,$$

a szorzat deriválásának szabálya miatt. Mivel a szögletes zárójelben 0 áll, figyelembe véve a $P(x)$ -re adott formulát, kapjuk, hogy

$$S^F = r \int_0^{\omega} x P(x) e_x^0 dx + \int_0^{\omega} x P(x) dx = rC + S^B,$$

amiből, miután $C > 0$, állításunk következik.

THE REPRODUCTION OF THE HUNGARY'S POPULATION IN THE 20 – 21ST CENTURIES

LÁSZLÓ HABLICSEK

Summary

The study deals with the questions of population reproduction. It lists the reproduction models of macro level (relating to the replacement of the entire population), the main indices and their estimation and time series for Hungary.

The net reproduction rate mirroring the joint effect of fertility and mortality at young ages shows a dark picture on the future of the Hungarian population. At the same time it draws a situation very much differing from the present one, therefore it is less suitable for studying the present situation and for determining actions in the near future.

On the basis of net cohort fertility the entire demographic transition seems to be a story of a reproduction crisis. Although net cohort fertility started to stabilize in the last decades, it does not show optimistic changes in the future either from the aspect of population replacement.

Instead of net fertility the 'reproduction' of the total lifetime of birth cohorts or the expected total lifetime in calendar periods seem to be more suitable models for the changing demographic circumstances of the 20th century. On this basis the main goals of Hungarian population policy can be worded as: to ensure a yearly 120 thousand births and 85 years of life expectancy at birth should be reached in the next 3–5 decades.

According to the Henry's index of total lifetime between consecutive generations the reproduction of the birth cohorts had been assured at the time of the first demographic transition. On the other hand the development of the life potential index indicates markedly that during the second half of the 20th century the reserves of population growth diminished quickly. On the basis of life potential index both the rapid increase of life expectancy acting for further ageing of the population and higher birth rates, as well as a significant immigration surplus seem to be necessary equally and simultaneously in Hungary.

Following the challenges of the second demographic transition and the extremely rapid changes of the 1990 years, the reproduction of 15–20 young cohorts will be low according to all estimations. To decrease the unfavourable consequences it is necessary to speak about the contribution of international migration for maintaining the population size.

The author studies two scenarios to show the effect of international migration. According to the so called migration variant a net migration of a yearly 40 thousand persons would guarantee the present population size although by low fertility and

slowly increasing life expectancy. This volume of net migration seems to be high regarding the country's recent economic possibilities.

A long term population replacement may be attained probably only by a gradual development of the three demographic components (fertility, mortality, migration) and their joint effect. The so called sustainable variant – that may be considered the final conclusion of the study – supposes a number of children about 1.9 and a life expectancy at birth over 80 years together with a net migration of yearly 15 thousand persons. The realisation of this scenario would result a turn in Hungarian population development having been experienced a downward tendency in the last decades.

CONTENTS

I. INTRODUCTION	7
II. WHAT IS POPULATION REPRODUCTION?	10
III. NET REPRODUCTION RATE	12
3.1. Interpretation of the net reproduction rate (R_0)	12
3.2. Replacement level of fertility	13
3.3. The development of R_0 in Hungary	14
3.4. The future of the population at various levels of R_0	16
3.5. Net reproduction: females and males	18
IV. NET REPRODUCTION RATE IN BIRTH COHORTS	22
4.1. Interpretation of CR_0	23
4.2. Fertility of birth cohorts	24
4.3. Mortality of birth cohorts	27
4.4. The development of the cohort net reproduction rate in Hungary	31
V. TOTAL LIFETIME IN CALENDAR PERIODS AND OF BIRTH COHORTS	33
5.1. Equivalence of the net reproduction rate and the total number of years lived ...	36
5.2. The life volume index	38
5.3. The effect of the constant amount of total lifetime on the future development of the population	39
VI. THE SECOND DEMOGRAPHIC TRANSITION	41
VII. TOTAL LIFETIME IN CONSECUTIVE GENERATIONS: THE HENRY'S R_V ..	44
VIII. LIFE POTENTIAL: NUMBER OF YEARS LIVED AND TO BE LIVED BY THE PRESENT POPULATION	47
IX. INTERNATIONAL MIGRATION AND POPULATION REPLACEMENT	51
9.1. The role of international migration in maintenance of the population size	52
9.2. Population projection: migration variant	52
9.3. Population projection: sustainable variant	54
X. SUMMARY	56
REFERENCES	58

SUPPLEMENT	59
METHODOLOGY	66
SUMMARY	73
CONTENTS	75

LIST OF TABLES

1 Calculation of net fertility rates and NRR using the data of 1998, Hungary	59
2. Replacement level of fertility in Hungary	60
3 Estimated time series of cross-sectional fertility 1876–2050 (five-year averages)	60
4. Estimated time series of fertility of birth cohorts 1861–2000 (five-year averages)	62
5. Time series of life expectancy at birth for calendar periods and birth cohorts, 1891–2000	63
6. Estimated total number of years lived by cohorts, 1891–2000.....	64
7. Reproduction of total lifetime in consecutive generations, 1876–2000 on the basis of medium fertility and high mortality hypotheses of projections.....	65
8. Total fertility rates and adjusted total fertility rates in Hungary, 1901–2000	69

LIST OF FIGURES

1. Net reproduction rates in calendar periods in Hungary, 1876–2000 (five years averages)	15
2. Number of the population in Hungary by various levels of R_0 at constant mortality and without migration, 1995–2050	17
3. Age distribution of the actual population, of the stable population compiled according to the net reproduction and of the stationary population, Hungary, 1998. 01. 01.	20
4. Average number of children in calendar periods (TFR) and in birth cohorts (CFR)	25
5. Average life expectancy at birth in calendar periods and in birth cohorts	29
6. Net reproduction rates in birth cohorts in Hungary, 1861–2000	31
7. Estimated total lifetime of birth cohorts in Hungary, 1891–2000.....	35
8. Life volume index in Hungary, 1891–2000.....	39
9. Reproduction coefficient of total lifetime in consecutive generations, 1876–2000.....	46
10. Life potential index in Hungary, 1881–2000.....	49
11. Number of live births observed and smoothed by moving average, 1876–1999	64