

## Nemzedékváltások matematikai modellezése és geometriai szemléltetése

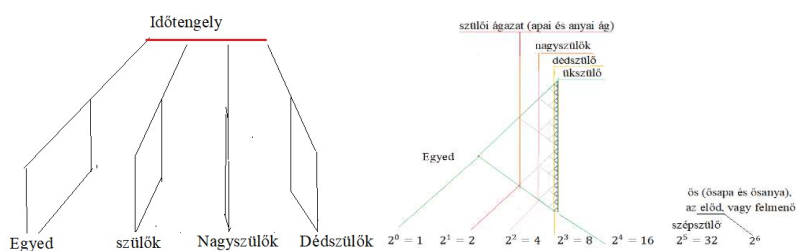
**Tóth Attila – Herczog Gabriella**  
**Nyitrai Konstantin Filozófus Egyetem, Nyitra**  
**Magán Szakközépiskola, Diószeg**

### Bevezetés

A családtörténet-kutatás közösségteremtő hatással is rendelkezik, megerősítheti a kapcsolatainkat. Arra keressük a választ, hogy egyénenként mennyire lehet visszakereshető az ősök neve, születési és elhalálozási évszáma. Ábrázolható-e mindez síkban, vagy szükségeltetik-e a térbeli modell. Az egyik célunk a családfa-szerkesztésnél a térlátás javítása, egy másik cél pedig az ősszülők számának megállapítása. Keressük, hogy a kapott számok alapján valószínűsíthető-e, hogy nemesi ágakon uralkodókra bukkanhatunk. Egymástól független forrásokban hozzájuthatunk-e 4 vagy akár 12 évszázad genealógiai jegyzékein megbízható adatokhoz. Az eredmény számbelileg összehasonlítható-e egy genetikai kutatással? Találunk-e biztos pontot, aminek a segítségével a népszámlálási adatok alapján modellezni tudunk? A tanulmány minta is lehet, hogyan és milyen eszközök állnak a rendelkezésünkre, hogyan alkossuk meg a saját családfánkat, megállapítható a nemzedékek váltásának az átlagos ideje, valamint ameddig visszakereshető egyénileg, odáig megállapítható becsléssel az elődök száma, nemcsak hetedziglen.

### 1. Elődeink száma

Jelenleg a családtörténet-kutatás népszerűségnek örvend, hiszen óriási mennyiségű adatot lehet a világhálón keresztül beszerezni, egyúttal komoly kihívás a számszerű kimutatása. A rokonsági fokok és kapcsolatok az európai (nyugati) társadalmakban általában a vérrokonság szerint alakulnak, és a nyelvezetünkben hetedziglen van mindez jelen. Az első fok a szülői ágazat (apai és anyai ág), amiből 2 van. A második fokon a nagyszülők száma már 4, dédszülő a harmadik fokon már 8, a negyedik fokon 16 ükszülő és ötödik fokon már 32 szépszülőt számlálhatunk meg. A hatodik foktól az ős (ősapa és ősanya), az előd vagy felmenő nevekkkel vannak az elődeink ellátva. Lemenő, utódi szempontból pedig gyermekek (fiú, leány), majd unoka (fiú- és lányunoka), dédunoka, ükunoka és szépunoka fogalmakat ismerünk, a hatodik foktól pedig lemenő leszármazott, fiú utód, vagy lányleszármazott fogalmakat ismer a magyar nyelv. Számbelileg kifejezve, ha a nemzedékek száma  $n$ , akkor az elődeink száma  $2^n$ . Már csak az a kérdés, mennyi nemzedéket számlálhatunk meg, meddig vannak megbízható forrásaink ennek a kiértékelésére. 10 generációra visszamenőleg már 1024 ősszülőt ( $2^{10}$ ), 20 nemzedékre 1 millió 48 ezer 576 ősszülőt, harminc generációra visszatekintve pedig már 1 milliárd 73 millió 741 ezer 824 elődszámot ad. Ha feladjuk egy középiskola tanulóinak az ilyen jellegű feladatot, a kutatásuk során némelyek eljutnak a dédszülőkhöz, némelyek a szép- és ükfokozatig vagy messzebb. Később felvázolhatják az apa és anya testvéreit és azoknak a gyermekeit, kikkel is vannak unokatestvéri viszonyban, ha ugyanezt megteszik a nagyszülőkkel, akkor megkapják a második unokatestvérek számát is. Így kitölthető a jelenleg élő nemzedék egy lapra, ami befordítva az időtengelyre „generációvá” válik. Számbelileg az elődök számát a jobb oldali ábra mutatja.



1. ábra: Balra az egyes generációk beforgatása az időtengelyre, jobbra fraktálszerű ábra, az egyedtől az ősig  
Forrás: saját szerkesztés

## 2. Generációk és azok váltakozása

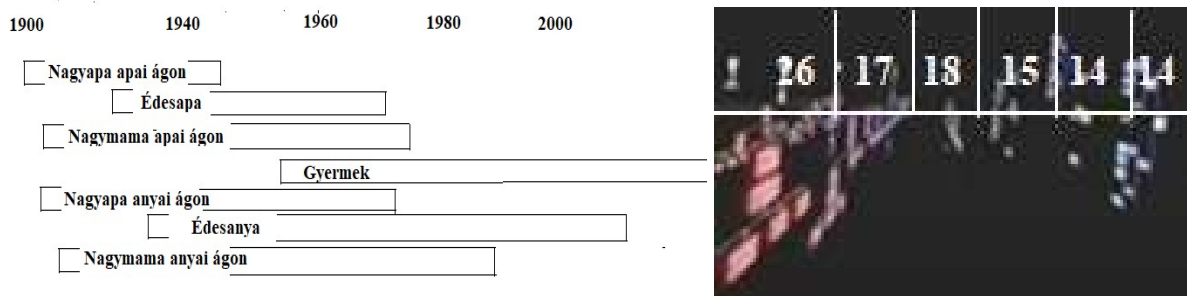
|                                |           |    |
|--------------------------------|-----------|----|
| <b>Legnagyobb generáció</b>    | 1901–1927 | 26 |
| <b>Építő csendes generáció</b> | 1928–1945 | 17 |
| <b>Baby Boomers</b>            | 1946–1964 | 18 |
| <b>X Generáció</b>             | 1965–1980 | 15 |
| <b>Y Generáció</b>             | 1981–1995 | 14 |
| <b>Z Generáció</b>             | 1996–2010 | 14 |
| <b>α Generáció</b>             | 2011–2025 | 14 |

1. táblázat: Az egyes generációk változásainak különbsége  
Forrás: saját szerkesztés

A legnagyobb nemzedék: az 1901–1927 között születettek, a „csendes generáció”: az 1928–1945 között születettek, a Baby Boom-generáció: az 1946–1964 között születettek, az X generáció: az 1965–1980 között születettek, az Y generáció: ún. milleniálisok, az 1981–1995 között születettek, a Z generáció: az 1996–2010 között születettek és az alfa generáció: a 2011–2025 közötti időszakra tervezett születések. A definíció szerint a generáció jelentése lényegében az ugyanakkor születettek korcsoportja; ugyanazon időben, egy korban élő, nagyjából azonos korú emberek összessége; nemzedék. Például az 1965–70-es generációnak nagy szerepe volt a rendszerváltás idején. Az 1990-es generáció most kezdte meg önálló felnőtt életét. Egymást felváltó korcsoportok közül egy; az egymást felváltó utódok összessége egy családban, csoportban, közösségben. A nagyszülők mindig örülnek az unokák generációjának. A gyerekek generációja inkább mást akar, mint a szülők generációja.

Más tulajdonképpen a jelentése az ún. emberöltőnek; annyi idő, amennyi egy-egy emberi korcsoport felnövekedéséhez, kifejlődéséhez szükséges (25–30 év). Pl. egy nagyszülő átélhet akár három generációt is. A társadalmi változások megszilárdulásához kell legalább két generáció. De vajon miért van az, hogy a legnagyobb generáció váltása 26 év, az utána következő 17 év, utána 18 év, majd lecsökken 15 évre, utoljára 14 évre (a legnagyobb

nemzedéktől az X, Y, Z és az alfa generációig). Ennyire gyorsak a változások, a világot felforgató erők, felvilágosultabbakká válunk-e, illetve ha ez így felgyorsul, akkor mire számíthatunk?



2. ábra: Balra egy ma élő nyugdíjas 3 generációs családfája (illetve egy program segítségével hogyan sorolhatóak be az egyes generációkba)

Forrás: saját szerkesztés

Hogyan ábrázolhatjuk a saját nemzedékünket, hol is találhatjuk meg a helyünket az egyes generációkban? A családfaelemzés gyakorlatilag minden iskolában házi feladatként feladandó. A kivitelezés viszont különböző lehet, ábrázolható például mint egy fa, és annak az ágai, leágazásai, szétágazásai. Az általunk javasolt módszerben azonban először a szűkebb család születési és elhalálozási adatait készíthetnék el. A második ábrán balra jól érzékelhető, hogy a gyermek még él. Egy párhuzamos síkon pedig a szülők, nagyszülők testvéreit szemléltethetjük, és ezeken is a papírszalag hosszúságával pontosan érzékeltehetjük a megélt éveiket. Gyufaszálra tűzött szalagocskákat gyurmába rakva helyezendő egy-egy pontosan megszerkesztett családfa. Sok olyan program is létezik, amelyik az egyének adatait beforgatja az időtengelybe, így szemléltethető nemzedékenként, kik vannak az élők sorában az adott korban (2. ábra).

### 3. Egy nemesi család őseinek száma és egy feltevés

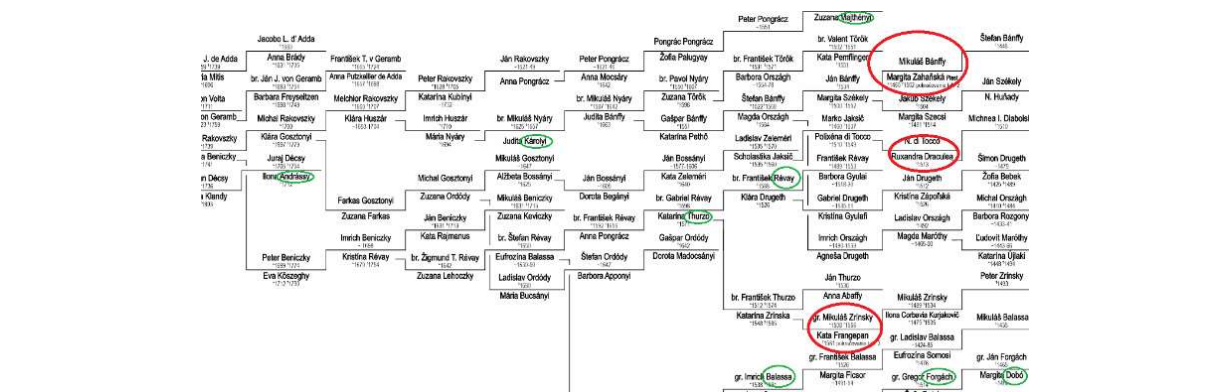
Részletesebben megpróbáltuk felkutatni egy nemesi ágon a nemzedékek változásait. Az Adda családról annyit jegyeznénk meg, hogy János és László az 1753. év augusztusában kapták a címet és a nemességet. Címerük sok helyen megtalálható még ma is. A család tagjai nagyon fontos pozíciókat láttak el, voltak királyi udvarnokok, bírók, bányai ellenőrök, teljhatalmazottak, ülnökök, tengernagyok. Emiatt elég szavahihetőnek találjuk a genealógiai jegyzetekben, táblázatokban az elődök számát és a nemzedékek váltásait. Eszerint az 1911-ben született Ivan Adda a Záhony Margit nevű elődig (\*1465, +1502) kieserélődött 12 generáció, ami átlagosan a generációváltásra 37 évet ad. Ivan őseinek a száma kb. 1500-ig  $2^{12} = 4096$ .

Egy másik ágon pedig Adda Iván előtt Frangepán Katáig 13 generáció cserélődött átlagosan 1480-ig, ami számbelileg 8192. A generációs váltások ideje 33 esztendő. Tehát a nemesi szálaikon nagyobb ez a váltószám, mint a zselléri viszonyokban. Valószínűleg vagyoni szempontból tovább tartott a „gazdaságilag” legmegfelelőbb partner felkutatása, nagyobb volt a túlélési esélye egy gazdagabbnak, és ugyanúgy, mint a mai hölgyeknél tapasztalható, hogy egyfajta karrier is lehetett a céljuk a házasság előtt.

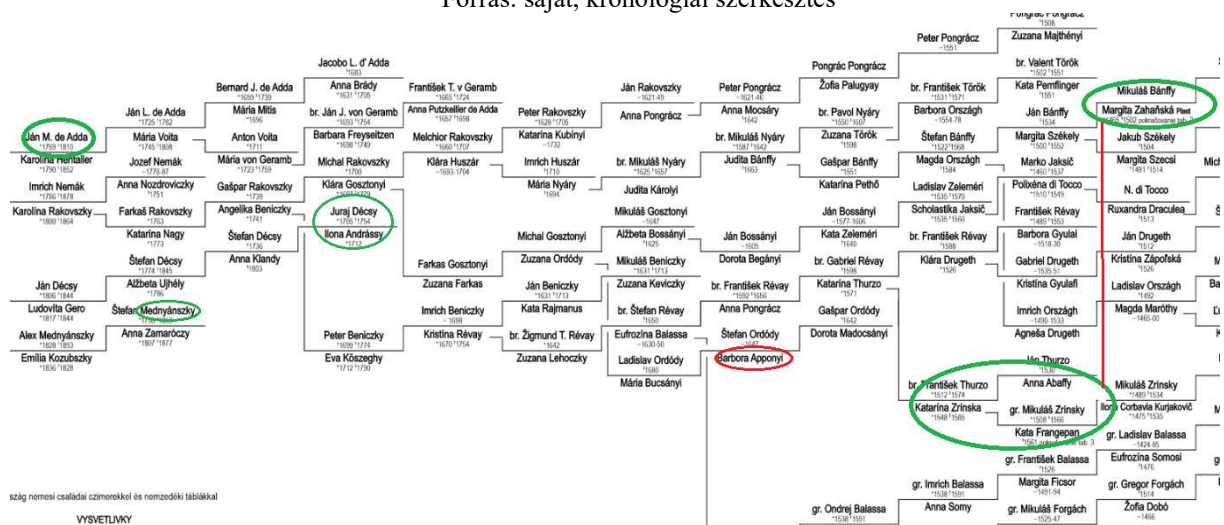
Érdekes módon a családfa egyes ágain keresztül eljuthatunk az uralkodókhoz is, ami nem csoda. Ha tehát soron tudjuk követni a családfában a generációk váltakozását, akkor pontosan tudjuk az elődök számát is. Így felírható a hipotézis is, hogy találunk-e az Adda család elődei között fejedelmeket, uralkodókat.

A becslések szerint 1850 körül a Kárpát-medencében 4 millióan éltek, amiből 5–8 százalék volt nemesi rangban. Számarányosan az 1400. esztendő körül pedig a becslések alapján fél millióan éltek, amiből másfél százalék volt nemesi rangban: a pí teszt  $k/n$  arányszáma eszerint  $\pi_0 \frac{7000}{500000} = 0,014$ . Mi a valószínűsége annak, hogy az Adda családban

uralkodói elődöket fedezünk fel? 99 százalékos bizonyossággal (1 százalékos bizonytalansággal) eldönthető mindez. Hiszen a generációk számából kiszámítható az elődök száma, konkrétan az előző fejezetben utaltunk rá, szám szerint ez 8192. Ebből kifejezve tehát a  $p = \frac{8192}{500000} = 0,016$ . Ha  $z$  értéke nagyobb, mint a  $z$ -táblázatban található  $z_{0,99} = 2,33$  kvantil, ahol a  $z = \frac{p - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1-\pi_0)}{n}}}$  képlet szerint számítjuk, akkor minden bizonnyal felfedezhetünk a családfában uralkodókat. Eszerint a  $H_0$  hipotézis az elfogadható, hogy találunk az ősök között uralkodókat. Erre bizonyítékok az alábbi ábrák is.



3. ábra: A családi elágazásokig sok ismert nemesi család található: Andrassy, Károlyi, Thurzó, Révay, Forgách, Balassa, Dobó, Bánffy, de megtalálható Dracula is.  
Forrás: saját, kronológiai szerkesztés

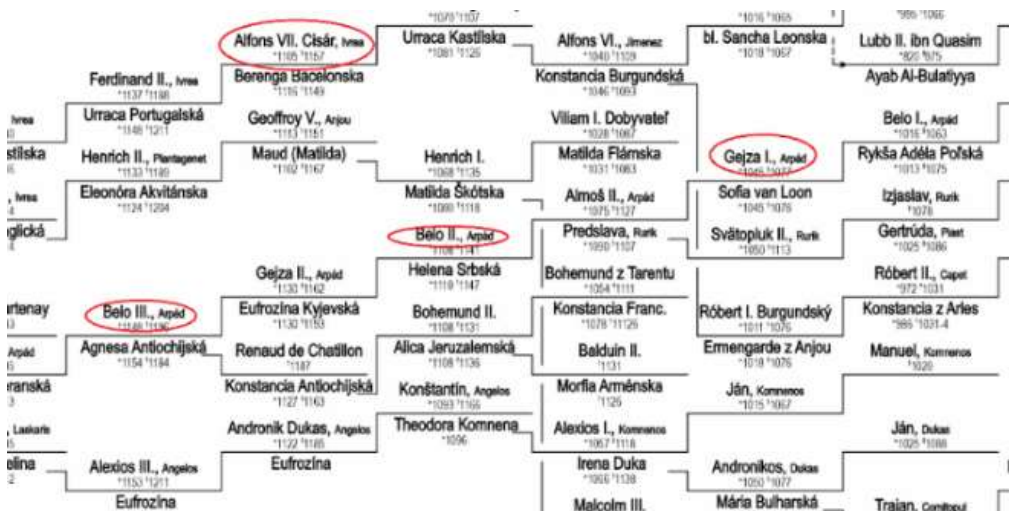


4. ábra: Az Adda család elődeinél híres bárókra és grófokra találunk, 1500-ig számláltuk a generációk váltakozását.  
Forrás: saját, kronológiai szerkesztés

A családfában nem mindig az elsőszülött a vizsgálandó személy. Az 1465 előtti időszakot vizsgálva pedig 725-ig 23 nemzedéket számoltunk meg, ami átlagosan ebben az esetben 30,4 évet ad a generációváltásra. Zahaňská előtt körülbelül 725-ig visszamenőleg 23 generációt számoltunk meg.

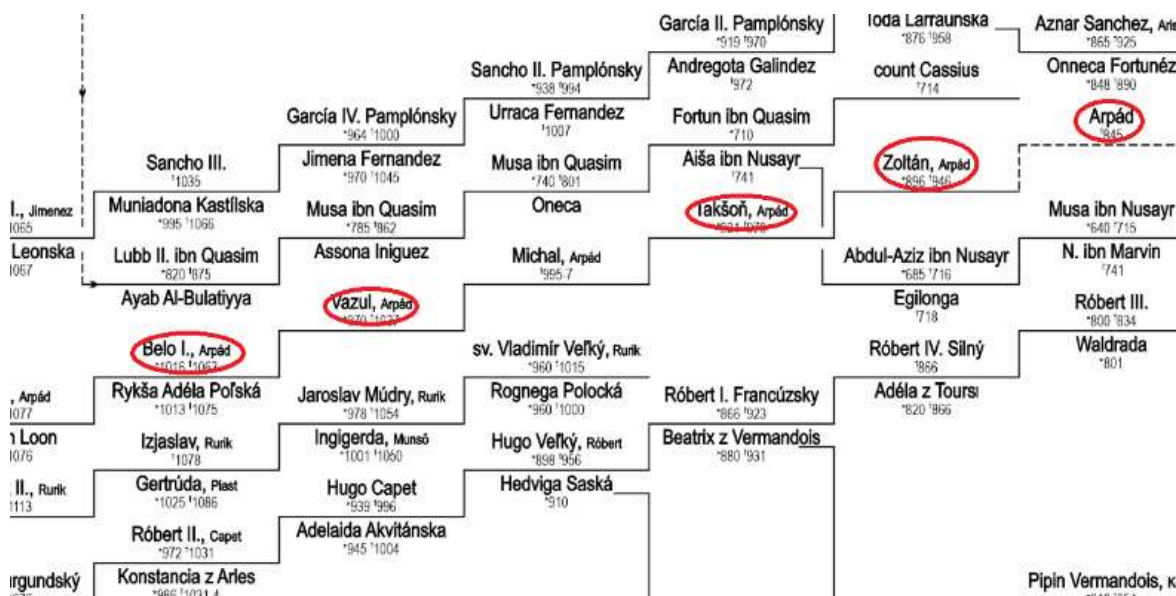
Egy másik ágon pedig Zrínyi Miklós és Frangepán Kata ágát vezettük vissza. Frangepán Katától vissza pedig kb. 720-ig 21 generációt számolhattunk meg, ami megadja a 760 év alatti elődszaporulatot. Szám szerint  $2^{21} = 2\,097\,152$ . A generációváltások ideje pedig 25,3 év. Adda Iván elődeinek a száma az egyik ágon is levezetve és a másik ágon is levezetve összesen 34, illetve maximálisan 35 generációt ad úgyszintén. A 17 milliárd ebben az esetben a duplájára

nő, tehát 35 generációt számlálva 34 359 738 368, ami lényegében egy nagy  $2^{35}$  exponenciális szám.



5. ábra: A családfa leágazásain felfedezhető sok közép-európai uralkodó  
Forrás: saját, kronológiai szerkesztés

Így az Adda család „kékvérű”, korábbi elődjei között ténylegesen megtaláltuk Taksony, Zoltán, Árpád fejedelmek neveit is. A középkortól visszavezetve nem meglepő, hogy megtalálhatóak a II. Béla, II. Géza, I. Géza, Vazul, maga Árpád fejedelem, és még előbbre visszavezetve pedig Róbert és II. Lambert uralkodók is az őseik lehettek.



6. ábra: Ezen az ágon pedig eljutunk a fejedelmek korszakába is.  
Forrás: saját, kronológiai szerkesztés

A nemzedékek váltakozásának átlagát majdnem 1200 év alatt vizsgáltuk, számbelileg kifejezhető az elődök száma is.

#### 4. Utódok számokban kifejezve, Dzsingisz kán utódainak száma genetikai úton

A Temüdzsin néven 850 éve született későbbi mongol nagykan utódaira engednek következtetni a génkutatók. A nagykan egyesítette a mongol törzseket, meghódította Ázsia

jelentős részét, államokat és népeket törölt le a Föld színéről. A legendák szólnak még a férfiúi tevékenységéről is, hiszen első számú feleségétől, Börtétől négy fia és hat lánya született. A mongol harcos jutalma az ellenség birtokának a megszerzése, lovainak megülése és a feleségeik, leányaik karjába vétele volt. Az elfoglalt területeken tömegesen erőszakoltak meg nőket, és a nagykán előjoga az volt, hogy kiválogassa a legszebb lányokat, asszonyokat. Így a nagykánnak számos felesége mellett sok ágyasa és szeretője volt, nem beszélve az alkalmi kapcsolatokról a rabszolgasorban levő nőkkel. Sok ideig az utódok névsorát még számon is tartották, akiből lehetett akár több száz is, hiszen a mongol társadalom az utódokkal is kivételes helyzetet biztosított. Amíg nem találják meg a nagykán vagy valamelyik fiának a sírját, addig csak következtetni tudunk. A valamikori mongol birodalomhoz tartozó génkutatás érdekes módon egy közös ősrre enged következtetni. A 2003-ban közreadott eredmények azt mutatják, hogy a férfi lakosság 8 százalékában mutatható ki a Y-kromoszóma egy variánsa. Nagy valószínűséggel ez azt jelenti, hogy ez a férfi nagyjából 8-900 éve születhetett, ami megfelel a nagykán uralkodási idejének. Ez annyit jelent, hogy a világon jelenleg élő minden 20. férfiú mondhatja magát a nagykán utódjának. Számokban kifejezve ez megközelítőleg 16 millió férfi.

A mi számításunk szerint, ha csak egy nőtől egy gyermeke született volna is az utódainak, akkor a 850 évre rávetítve a nemzedékváltás átlagos éveinek a számát, ez 27 generáció. A 27 generáció pedig  $2^{27} = 134217728$  számot ad. A számbeli különbség jól látható, a kérdés csak annyi, hogy a génkutatók mennyi alanyt vizsgáltak meg ténylegesen, és mit tudnak hipotézis segítségével elmondani a nagyobb halmazról.

#### 4.1. Családfa-összeomlás

A családfa egy bináris fa, visszavezetve 30 nemzedékre több milliárd népességet kapunk, ami sokkal több, mint az akkor élt nemzedék. Ezt hívják családfa-összeomlásnak. A paradox, a kollapszus abból fakad, hogy sok-sok közös elődünk van. Állítólag az európai népekre a modern időkben az jellemző, hogy a házasságok a hatodik ágazatú unokatestvérek között kötődnek. Természetesen zártabb közösségekben a második unokatestvérek között is megjelenhet a házasság, az első unokatestvérek között ez nem ajánlatos.

Így visszavezetve egy dédszülőnek a fél falu is az utóda lehet, illetve egyénileg ugyanazon ük- vagy szépszülőt fedezhetjük fel. A nemesi szálakon pedig már a régi időkben is nagyobb területeket, gazdasági birodalmakat veszünk figyelembe, nem zárthelyű, falujukból ki sem mozduló egyedeket vizsgálunk.

#### 5. Az egy nőre jutó átlagos gyerekszám

Biztos kiindulópont lehet számításainkban az egy nőre jutó gyermekszám. Erre is szükségünk van, ezért kerestünk egy számsorozatot, amelyik a jelenlegi valós helyzetet fedné. A mai fertilitás nem Fibonacci-sorozat, hanem egy alig növekvő számsor a következő rekurzív képlet szerint:

$$1 + \left(\frac{n-1}{n+1}\right)_{n=1}^{\infty}$$

A besztecebányai demográfiai konferencián kiderült, hogy az 1 egy tényleges valós szám, az éppen a házasságon belüli 1 nőre átlagosan jutó gyermekszám, a maradék pedig az emelkedő tendenciájú sorozat, a 0,33 – 0,5 – 0,6 sorozat, ami éppen a házasságon kívüli gyermekek számának évenkénti növekedését mutatja (Tóth 2021). Megjegyzés: ha a klasszikus apa-anya családból, a házasságot kötött emberpárból csupán egy utód lesz, így a megfordított geometriai alakzat (ami egy fordított, apadó demográfiai piramis) végeredményben „embertelen” apadást (kihalást) eredményezhet.

**6. Mire jó a generációs váltások számának ismerete? Kiderülhet, mennyien lehetnénk. A fiktív halmaz válasz arra, hogy mi baj van a korfával, nyugdíjjal?**

Ezzel a témakörrel nagyon sok tanulmány foglalkozik. Ezen belül például egy cikk, amelyik éppen a hiányzó unokák = hiányzó aktívak számának hiányát szemlélteti. Eszerint 2041-re várhatóan drámaian átalakul (nem csak) a magyar népesség korfája. Az akkor nyugdíjba vonulók majdnem dupla annyian lesznek, mint a megszületők. A helyzetet tovább súlyosbíthatja a kivándorlás (jellemzően aktívakat érint). Tehát kevesebb az eltartó, mint az eltartandó. A hiány a meg nem született unokák hiánya. A KSH előrejelzése szerint a korfa öregedő (nem stabil és nem is gyarapodó) jelleget mutat, alulról lassacskán elfogyva (6. ábra).

Mi lehet a kiút? Egy ilyen kiút lehetne a befizetett járulékok növelése, ami nem igazán járható út, mert versenyképtelenné válnának a cégek. Szóba jöhet még a juttatások csökkentése is, ami az alapnyugdíj mérséklésével vagy a korhatár emelésével érhető el. A cikkíró konstatálja, hogy Európában úgy általánosan is csak egy lábon áll az öregségi nyugdíjrendszer. Nyakunkba szakadhat az ún. demográfiai cunami. Visszatekintve pedig az is megállapítható, hogy az ún. demográfiai piramis még 1900-ban alulról építkező, tehát progresszív volt. Csángóföldön úgy hívják a várandós édesanyát, hogy jövője van. Remélhetőleg azonban van jövője Európa népeinek, de mára már mindenki számára világossá vált, hogy számbelileg megfogyatkozunk más fajokkal szemben. Mondhatni, hogy ez már irreverzibilis, majdnem visszafordíthatatlan folyamat. Amit a jelenlegi magyar kormány tesz a családpolitikájával, az enyhítheti a következményeket. A budapesti III. Demográfiai Csúcson elhangzott, hogy demográfiai szempontból Európa nagyszülő lett, Afrika meg gyerek. A betegség: ún. fehér járvány.

Feltételeztük, hogy a megfogyatkozás egyik legnagyobb okozója a művi terhességmegszakítás, az abortusz. Ha az emberek többsége elfogadta volna a gyermekáldást, akkor megváltozott volna a korfa, más jelleget öltött volna, mint ahogy az regresszívvé alakult. A művi vetélések számát a statisztikai adatokból szereztük, és azzal a fikcióval számoltunk, hogy mi lett volna, ha ezek a gyermekek megszületnek. Az 1950 és 1958 közötti szlovákiai eredmények csak becslések. A magyarországiak viszont pontosabbak. A korábbi időszak is csak becslés, szakemberek által még mindezidáig vitatott. Az 1950-ben meg nem született nők számát az akkori populáció férfi/nő arányához igazítottuk. Ezt a számot megszoroztuk az 1980-ban érvényes termékenységi rátával, hiszen ez a generációváltás átlagos ideje is, ilyen korban vetetik el a magzatjukat. Így kaptuk meg, mennyien születhettek volna azoktól, akik nem születhettek meg. A virtuális halmaz mutatja a hiánypótlást, majd újabb 30 év után új generációs reprodukció jön, ezt is hozzáadjuk. Az elmúlt 70 esztendő több mint három generációját figyelmen kívül hagyva is: a generációváltás számának segítségével számítható a gyarapodás mértéke (2. táblázat).







8. ábra: Egy tologatható vonalzó segít  
Forrás: saját szerkesztés

A logarléchez hasonló módon, ha ismerjük az átlagos nemzedékváltások számát, a nők számát egy megadott évben, valamint az átlagos egy nőre jutó gyerekszámot, akkor számítható a gyarapodás, illetve mára már apadás. Az 1. táblázat tartalmazza a tényleges statisztikai adatokat, amiből levezetve kapjuk meg a virtuális halmazt. Nagyon sok a befolyásoló tényező, hiszen időben változik a nők életkora az első gyermekük vállalásakor, változik a fertilitás, ami lényegében az egy nőre jutó átlagos gyerekszám. Változnak a halálzási számok is, hiszen tudjuk, hogy hatalmas méretű volt a múltban – főleg a szegényebbeknél – a gyermekhalandóság. Az ismert szám adatok segítségével kifejezhető a képletben az ismeretlen, ha elegendő adat áll a rendelkezésünkre.

## Összegzés

Több mint egy évezred generációinak a váltakozását sikerült megtalálni a genealógiai nemesi jegyzékekben. A konkrét nemesi család több évszázadon keresztül – két különböző nemzedéki ágon – ugyanazt a váltószámot adja. Egy hipotézist állítottunk fel, hogy találhatnánk híres embereket, fejedelmeket, sőt királyokat is az Adda nemesi családban. Ez a feltevés a kutatások alapján be is bizonyosodott. A generációváltások száma segítségével univerzálisan számítható a generációk növekedése és apadása is. Bejutottunk a szám adatokkal, képlettel egy imaginárius halmazba is; azokkal, akik nem születhettek meg, mennyien lehetnének (már 2-3 generáció!). Kiderült, hogy az elődök és utódok nemzedékváltásának halmaza nem hasonlítható össze egy konkrét genetikai kutatással. Találtunk egy sorozatot, amely a nők ún. fertilitását fejezi ki, ami jelenleg lassú növekedést mutat. A családfakészítés pedig érdekes és izgalmas lehet nemcsak az iskolában, de felnőttkorban is. Egyúttal fejleszti a térlátást, elősegíti a tájékozódást térben és időben, amatőr módon is sejtésünk lehet a téridőről.

## Köszönetnyilvánítás

Jelen tanulmány a „KEGA 015UKF4/2020 Rozvoj priestorovej predstavivosti 10-12 ročných žiakov základných škôl” – „A térbeli képzelet fejlesztése 10-12 éves, elemi iskolás tanulóknál” - pályázat keretében jött létre.

## Irodalom

- Nagy I. 1867. *Magyarország nemesi családai címerekkel és nemzedéki táblákkal*. Pest  
<https://mek.oszk.hu/09300/09379/pdf/> változatban is (letöltve: 2023. 07. 04.)
- Tóth A. 2018. Gondolatok az új világ népességfogyásának demográfiai elemzése alapján. In: Baranyiné Kóczy J.–Fehér Á. (szerk.): *XXI. Apáczai-napok Tudományos Konferencia. Útkeresés és újratervezés*. Győr: Széchenyi István Egyetem Apáczai Csere János Kar, 154–163.
- Tóth A. 2021. *Demografické zmeny očami matematika*. Zborník abstraktov. Banská Bystrica, 37.
- Internetes források:  
[www.archive.org](http://www.archive.org) (letöltve: 2013.03.12.)  
[www.mgyosz.hu/hu/index.php?lang=hu&fo=2&al=3&url=../gazdhirek/20151116/5-megdobbento-abra-a-nyugdijakrol.htm](http://www.mgyosz.hu/hu/index.php?lang=hu&fo=2&al=3&url=../gazdhirek/20151116/5-megdobbento-abra-a-nyugdijakrol.htm)  
[www.myheratige.com](http://www.myheratige.com) (letöltve: 2013.07.14.)  
[www.geni.com](http://www.geni.com) (letöltve: 2015.06.22.)  
[www.genealogy.euweb.cz](http://www.genealogy.euweb.cz) (letöltve: 2017.07.24.)  
[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) (letöltve: 2017.12.11.)