

Uhljár, Péter¹

Az anyai életkorok polarizációs hatása térben és társadalomban – A gyermekvállalási magatartás szélsőségei Európában 2010 és 2020 között

The Polarizing Effect of Maternal Age in Space and Society:
Extremes of Fertility Behavior in Europe, 2010–2020

ABSZTRAKT

A tanulmány a termékenységi magatartás térbeliségére fókuszál az Európai Unió vonatkozásában a NUTS 2-es területi szinten 2010 és 2020 között. A megközelítés négy kutatási irányon alapul: először a tanulmány felfedi a területi egyenlőtlenségek 11 éves változását a korszpecifikus termékenység tekintetében (1), kiegészítve a 15–24 és a 40–49 éves nők teljes termékenységi rátára kifejtett hatásának 2020-as keresztmetszeti képének bemutatásával (2). Emellett a legkevésbé adaptív régiók körére is kiter a kutatás, nyomon köveve a legfiatalabbak és a legidősebbek teljes termékenységi rátára kifejtett hatásának átlagos éves változását (3). Végül az úgynevezett modális görbék módszerével lehetővé válik a termékenységalapú társadalmi egyenlőtlenségek régiókat érintő elemzése (4). Az eredmények alapján egy viszonylag erős regionalizálódás körvonalazódik, amely térszerkezeten feltűnnek Európa, illetve az Európai Unió legfőbb makrórégiói mind a négy vizsgálati dimenzióban.

Kulcsszavak: termékenység, korszpecifikus termékenység, társadalmi polarizáció, NUTS 2-es régiók, Európai Unió

ABSTRACT

This paper examines the spatiality of fertility behaviors in the European Union at the NUTS 2 regional level between 2010 and 2020. The approach is based on four research directions. Firstly, the study identifies the 11-year change in regional inequalities in age-specific fertility (1), followed by an analysis of the effect of women aged 15–24 and 40–49 on the total fertility rate in 2020 (2). Additionally, the least adaptive regions are highlighted based on the average annual change in the impact of the youngest and oldest cohorts on the total fertility rate (3). Finally, the paper evaluates the extent of fertility-based social inequalities within the regions using the method of so-called modal fertility curves (4). The results reveal a relatively strong regionalization, with Europe's major geographical macroregions consistently emerging at the NUTS 2 level across all analyses.

Keywords: fertility, age-specific fertility rate, social polarization, NUTS 2 regions, European Union

¹ PhD Student, Corvinus University of Budapest, Department of Geography and Planning, Budapest,
Email: peter.uhljar@stud.uni-corvinus.hu

BEVEZETÉS

Európa lakosságát hosszú évtizedek óta jelentős demográfiai átalakulás jellemzi, aminek tartósságára már az előző évszázad közepén projekciók hívták fel a figyelmet (Isaac, 1949). Napjainkban a legjelentősebb direkt problémát az elöregedés és az ezzel összefüggő folyamat, azaz a termékenységben tapasztalható drasztikus visszaesés jelenti (Káčerová, Ondačková & Mládek, 2014).

A termékenységi szintet a reprodukciós küszöb magasságáig emelni jelentős kihívás, és bizonytalan, hogy a fő népesedési folyamatok vajon szignifikánsan tervezhetők, befolyásolhatók-e. A fejlettebb társadalmakban különösen nehéz a gyermekvállalással kapcsolatos döntéseket befolyásolni, még azon országok esetében is, ahol van valamilyen közmegegyezés a vágyott gyermekek magasabb számáról. Ezt csak tovább tetőzi, hogy hiányzik az egységes európai népesedési politika (Grant, 2001). A populációtervezés nehézségeinek ellenére a problémáspirál alapja, legalábbis véleményem szerint, az alacsony termékenység, ezzel együtt a munkaképes korú korosztályok utánpótlásának elégtelen szintje. Nyilvánvalóan a várható élettartam növekedését a 0–14 éves korosztályok emelkedő létszáma nem feltétlenül ellensúlyozza, ugyanakkor hosszú távon a termékenységi megközelítés lehet a megoldás.

Mindamellett nem csupán a termékenységi elemzéseknek, hanem – a földrajztudomány fejlődése révén – egyre nagyobb szerepe van a térbeliségnek is a demográfiai kutatásokon belül. Ez a szinergia pedig nemcsak a GIS-eszközök, hanem a regionális elemzési, valamint más – a demográfiai kutatásokban kevésbé elterjedt – statisztikai eljárások alkalmazása révén szintén érvényesülhet (Voss, 2007). Erre az interdiszciplináris megközelítésre ráerősít, hogy a regionális tudományi kutatásokban gyakori az együttműködés a szociológusok és a geográfusok között (Gera, 2023).

A tanulmány legfőbb motivációját egyrészt a nők életpályája szempontjából túlságosan késői és – ezzel részben összefüggően – a társadalmi szinten túlságosan rövid életszakaszra időzített gyermekvállalási magatartás vizsgálata nyújtja. Másrészt pedig megjelenik a halasztással ellentétes folyamat, ami ebben a kontextusban a túlságosan korai gyermekvállalás kérdését jelenti. Véleményem szerint a felsorolt szempontok viszonylag alulkutatott témának számítanak, márpedig nem csupán a világ és Európa más részein hangsúlyosak ezek a jelenségek, hanem Magyarország esetében is. Megerősíti az utóbbi feltételezést, hogy a Központi Statisztikai Hivatal 2020-as adatai szerint (amely a tanulmányban vizsgált időszak utolsó éve) például 180 húsz éven aluli leányanya hozta világra harmadik, 21 a negyedik, 3 az ötödik gyermekét, nem beszélve arról, hogy 59 olyan elveszületés történt, ahol az anya életkora nem érte el a 15 évet. A halasztás relevanciája szempontjából pedig sokatmondó, hogy 2010 és 2020 között a 40–44 éves nők által vállalt elveszülettek száma 2-szeresére, a 45–49 évesek esetében 3,5-szeresére emelkedett (Központi Statisztikai Hivatal [KSH], 2020a, 2020b).

A hangsúly ugyanakkor megmarad a kontinentális összehasonlításon: egyrészt célom az Európai Unióra 2010 és 2020 között jellemző regionális átalakulások feltárása a termékenység dimenzióján belül. Másrészt a kutatásnak sajátos megközelítést kölcsönöz, hogy a fókuszpontban a szélsőségek

térbeli analízise áll. Ebben az esetben többek között megjelenik a 15–24 és a 40–49 éves, viszonylag alacsony korszpecifikus termékenységi rátával jellemezhető két kohorsz magatartása. Továbbá a szélsőséges mintát mutató régiók körét is szeretném lehatárolni mind a korszpecifikus termékenységi ráták stabilitása, mind pedig a társadalmi polarizálódás (bimodalitás és szélsőségesen rövid reprodukív időszak) jelensége terén. Végül felhívnam a figyelmet arra, hogy a kulturális, szociális és gazdasági faktorok direkt vizsgálata, illetve feltárása nem képezi a dolgozat tárgyát, mivel a hangsúly a földrajzi fekvés és az idő, azaz a 2010 és 2020 között eltelt körülbelül egy évtized befolyásoló hatásán van. Ennek megfelelően a kutatásom során az alábbi kérdésekre keresem a választ:

- Hogyan változtak a hét ötéves reprodukív kohorszra jellemző regionális egyenlőtlenségek 2010 és 2020 között az Európai Unió NUTS 2-es területi szintjén?
- Mekkora arányban járult hozzá 2020-ban a 15–24 és a 40–49 éves nők fertilitása a teljes termékenységi rátához?
- Melyek voltak a legkevésbé adaptívabb, avagy a leginkább stabil régiók a korszpecifikus ráták változása terén 2010 és 2020 között?
- Vannak-e európai magterületei a gyermekvállalásra jellemző társadalmon belüli megosztottságnak? (Máshogy fogalmazva: alkotnak-e egységes térbeli klasztert a túlságosan korai gyermekvállalással, valamint a relatíve rövid tényleges reprodukív életszakasszal jellemezhető régiók?)

A kérdések megválaszolásával a tanulmány remélhetőleg felhívja a figyelmet arra, hogy a gyermekvállalás életpályán belüli időzítésének kockázati és polarizációs hatása markánsan megjelenik az európai térszerkezeten. Ez nemcsak a tudományos diskurzus élénkítése érdekében lenne előnyös, hanem akár támpontot adhatna a politikai-szakmai döntéshozók számára a területi szempontból célzott intervenciók, programok (például szexuális felvilágosítás) kidolgozása során.

SZAKIRODALMI ELŐZMÉNYEK

A termékenységi attitűd vizsgálata sokoldalú megközelítést kíván, és alapvetően kiterjed a társadalmi, a kulturális, a gazdasági, valamint a biológiai összefüggésekre. Ezek a dimenziók és a hozzájuk tartozó folyamatok az időtől, a tértől és a területi léptéktől függően eltérő erősségű és irányú magyarázóerővel bírnak.

A térbeli-termékenységi vizsgálatokra több példát is találunk a szakirodalomban mind globális, mind európai szinten. Előbbi léptéken jellegzetes kutatási fókusz a nagy népességszámú, gazdaságilag jelentős dinamikával fejlődő BRIC-országok csoportja, ezen belül is India és Kína. Nemes (2016) elemzéséből kiderül, hogy Indiában a nemi arányok a fiúpreferencia miatt jelentősen eltolódtak. Az erősen patriarchális, a nőkkel szemben negatívan diszkriminatív társadalmi közeg révén olyan direkt determinánsok érvényesüléséről beszélhetünk, mint az 1960-as évektől egyre inkább elterjedő prenatális diagnosztikai eljárások. Nem részletezve a kevésbé közismert beavatkozásokat (például amniocentézis), olyan változásokra és jelenségekre gondol a szerző, mint az ultrahangos vizsgálat

megjelenése, illetve ennek következményeként – leányembrió vagy -magzat esetén – az indukált terhességmegszakítások relatíve nagy gyakorisága. Kína kapcsán Barnóczki et al. (2018) górcső alá vette az 1979-ben bevezetett egykepolitika hatásait, miszerint a 2010-es évekre világossá vált, hogy a túlnépesedés elleni fellépés negatív következményei meghaladják az előnyök mértékét. Ennek oka, hogy az emberek gyermekvállalási magatartását drasztikusan meghatározó pronatalista intervenció nagymértékben dinamizálta az előregeledést. Ami Európát illeti, Buelens (2021, 2022) vizsgálatai szerint a szupranacionális nagyrégiók viszonylag markánsan megjelennek a kontinens térszerkezeti mintázatán. Mindez két dimenzió mentén is érvényesül, amely egyrészt a teljes termékenységi arányszámot [a továbbiakban TTA vagy angolul TFR], másrészt pedig az anyává válás átlagos korévét jelenti. Mindamellett az Európára jellemző termékenységi különbségekre már Hajnal (1965) is felhívta a figyelmet, aki felfigyelt arra is, hogy a kontinens nyugati és keleti része között évszázadokra visszamenően szignifikáns különbségek mutatkoznak a gyermekvállalás időzítésének tekintetében. A többek között a fogamzásgátló technikák és az individualizmus terjedése révén érvényesülő, az átlagos gyerekszámra és az időzítésre negatívan kiható második demográfiai átmenet még inkább kiélezte ezt a megosztottságot (Lesthaeghe, 2010; Zaidi & Morgan, 2017). Ennek két fő oka lehetett: egyrészt Kelet-Európába az irányzat jelentős késéssel érkezett meg az államszocializmus képezte társadalmi-kulturális akadály miatt (Tárkányi, 2008). Másrészt befolyásoló tényező az innovációs hullámok terjedési sémája is, miszerint az átalakulási folyamatok (nevezzük innovációknak) először a centrumterületeken éreztetik hatásukat, ezt követően az elmaradottabb úgynevezett periférián (Walford & Kurek, 2015).

Ugyanakkor a termékenységi folyamatok alakulását olyan mögöttes hatótényezők is mozgatják, mint például a korszpecifikus termékenységi arányszámok, ezen belül is a fiatalabb és az idősebb reprodukív kohorszokra jellemző, adott esetben kiugró gyermekvállalási hajlandóság. Burkimsher (2017) szerint a társadalmi-gazdasági fejlettségtől függően a fejlődési átmenet kezdeti szakaszára jellemző a túlságosan korai gyermekvállalás jelensége, aminek lenyomata látható Európában is. Seifu et al. (2023) kutatásából kiderül, hogy a kamaszkori terhesség az úgynevezett magas kockázatú termékenységi magatartás egyik megnyilvánulási formája, ami nem csupán az anya, hanem a magzat egészségére is kockázatot jelent. Bekaert és SmithBattle (2016) arra is felhívja a figyelmet, hogy egyéb kockázati faktorok is felmerülnek: a várandós kamaszok, illetve a leányanyák esetében a párkapcsolati erőszak előfordulása szignifikánsan nagyobb arányú az idősebb nők, illetve anyák köréhez viszonyítva.

Az utóbbival ellentétes irányú jelenség a túlságosan késői gyermekvállalás. Az egyre nagyobb relevanciát egyrészt alátámasztja a markáns halasztási folyamat az időzítés terén. Másrészt kiemelhetők olyan egyéb, a halasztással összefüggő tényezők, mint például a Smeenk et al. (2023) által is vizsgált folyamat, nevezetesen a mesterséges úton fogant, idősebb életkorban járó anyához születő élveszülöttek növekvő aránya. Ez az irányzat a Walford és Kurek (2015) által is leírt innovációs folyamatként azonosítható. Egyébiránt az átalakulás jelentős kockázatokat hordoz magában: például Kamarás (2012) kimutatta, hogy a 35 évnél idősebb várandós nőknél, illetve anyáknál a koraszülés

valószínűsége (prevalencia) drasztikusan megugrik a 20–34 éves kohorszhoz viszonyítva. Az idősebb kohorszokra jellemző termékenységi ráták emelkedésével összefüggő generális halasztási folyamatnál Te Velde et al. (1998) felhívja a figyelmet arra, hogy különösen 37 éves kortól kezdődően – elsősorban a női ivarsejtek nem megfelelő mennyisége és minőségi állapota miatt – a teherbeesés esélye meredeken visszaesik.

MÓDSZEREK

Az elemzésekhez két, az Eurostaton elérhető adatkészletet használtam fel: a *demo_r_d2jan* és a *demo_r_fagec* nevű adattáblákat. A longitudinális összevetés kiinduló éve 2010 volt, aminek az oka a rendelkezésre álló adatkészlet. A vizsgálatba bevont utolsó év pedig 2020. Ennek oka, hogy a COVID-19 2021-ben már szignifikáns hatást fejtett, illetve fejthetett ki a születésszámok visszaesésére, nem beszélve a gyermekvállalás egyéni életpályán mérhető átlagos időzítéséről, azaz a halasztás dinamizálódásáról [lásd például Berrington et al. (2022) írását].

A térszerkezeti vizsgálatokba nem vontam be mind a 242 NUTS 2-es régiót, mivel 10 régió tengerentúli és egy szignifikánsan eltérő társadalmi közegben helyezkedik el (ES63, ES64, ES70, FRY1, FRY2, FRY3, FRY4, FRY5, PT20, PT30). Kikerült még további 10 régió a szélsőségesen nagy adathiány miatt (HR02, HR05, HR06, PL71, PL72, PL81, PL82, PL84, PL91, PL92), kivéve a modális görbék elemzését (itt az elemszám tehát 232).

Emellett szükség volt adathelyettesítésre is bizonyos régiók esetében, mégpedig a következő módon: egyrészt a 38 német régiónál a 2017-es érték került be 2018-ra, 2019-re és 2020-ra, a 15–19 és a 45–49 évesek által vállalt elveszültek esetében. Másrészt a DED4 és a DED5 német régiók összes elveszülési adatát 2010-re a 2011-es, harmadrészt az IE04, IE05, IE06 területi egységek ugyanezen adatkészletét 2010-re, 2011-re és 2012-re a 2013-as értékekkel helyettesítettem. Ami az év eleji létszámot illeti a 15–49 éves életkorban (ebből számoltam az évközepi lakosságszámokat), a DED4 és a DED5 régiókban a 2011-es érték 2010-re is bekerült; a három írországi területi egységben a 2012-es népességszámok helyettesítik a 2010-es és a 2011-es népességszámokat. Összességében az elveszülési adatokat 1,6%-ban, az év eleji lakosságszámokat pedig 0,3%-ban helyettesítettem. Véleményem szerint mindez nem okoz szignifikáns adattorzítást, amit azzal is indokolnék, hogy az adathelyettesítés úgynevezett forráséve maximum három éven belül volt a hiányzó évekhez viszonyítva.

A térszerkezetben fennálló egyenlőtlenségek mérésére alkalmas eszköz a regionális tudomány eszköztárából kölcsönzött Hoover-index, amely két mennyiségi ismérv területi megoszlásának eltérését számszerűsíti a $0 \leq h \leq 100$ értékkészleten (mértékegység: %). Az indikátor képlete az alábbi:

$$h = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - F_i|}{2}$$

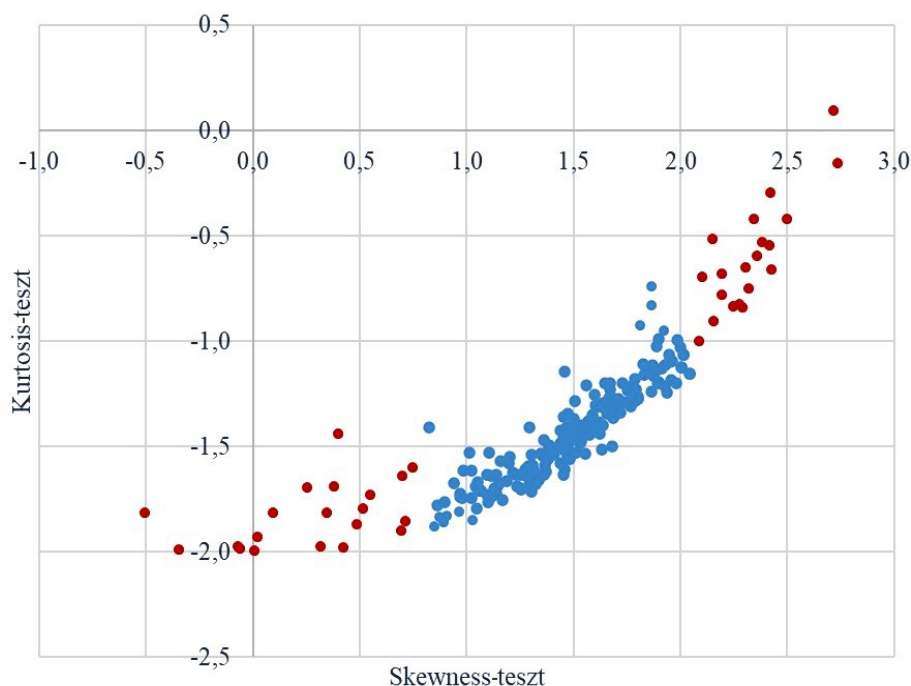
ahol a h a megoszlás eltérését, az X_i az egyik, az Y_i pedig a másik mennyiségi ismérvet jelenti, az alábbi összefüggések érvényessége mellett: $\sum X_i = 100$ és $\sum F_i = 100$.

A tanulmány 77 Hoover-hányadost mutat be, végigkísérve a hét darab öt éves anyai kohorszhoz tartozó élveszületések területi megoszlásának változását a 11 év alatt, arra a kérdésre keresve a választ, hogy miként változott például a 15–19 éves nők által vállalt élveszületések relatív arányának eltérése a NUTS 2-es régiók által kirajzolt termékenységi térszerkezetben. Más szavakkal kifejezve, a formula lényegében azt mutatja meg, hogy az egyik mennyiségi ismerv (élveszületések) hány százalékát kellene átcsoportosítani a területi egységek között ahhoz, hogy a területi megoszlás a másik jellemző megoszlásával (anyai kohorsz létszáma) azonos legyen.

A kutatás nemcsak a területi egyenlőtlenségeket tárja fel, hanem a régiókon belüli társadalmi polarizálódás fokát is. Ennek eszköze a modális görbék módszere, amely avégett speciális, hogy a polarizáció feltárása grafikusan, illetve vizuálisan történik. A módszer alapvetően nem egzakt, ennek ellenére a normál eloszlás tesztelésére kidolgozott Skewness-féle aszimmetria és a Kurtosis-féle csúcsossági-lapultsági tesztek segítségével mégis sikerült az eljárást valamilyen szinten kvantifikálni. Ez olyan szempontból előnyös, hogy nem volt szükség a 232 vizsgálatba vont NUTS 2-es régió modális görbéjének egyesével történő ellenőrzésére, mivel a Skewness- és Kurtosis-teszteken szélsőséges értéket mutató területi egységek körét viszonylag jól ki lehet szűrni. Jellemzően a magas Skewness-értékek a szélsőségesen rövid reprodukív életszakaszra, az alacsony Kurtosis-értékek pedig a bimodalitásra utalnak (1. ábra).

1. ábra: A szélsőséges modalitást mutató NUTS 2-es régiók két jellemző klaszterének feltárása a Skewness- és a Kurtosis-tesztek segítségével, a leginkább szélsőséges 20-20 megfigyelési egységet kiemelve (N = 232)

Figure 1. Exploration of the two specific clusters among NUTS 2 units showing extreme modality, using the Skewness and Kurtosis tests, with the most extreme 20-20 regions highlighted (N = 232)



Forrás: Eurostat (2024a)

Source: Eurostat (2024a)

Ami a modális görbe elemzését illeti, ez a grafikai eszköz egy kéttengelyű koordináta-rendszerben jeleníti meg a 35 reprodukív anyai korévhez (X-tengely) tartozó élveszülések számát (Y-tengely). Amennyiben ez a görbe kivállasodik vagy kétszcúsvá válik, annak két oka lehet. Egyrészt a társadalmon belül jelen lehetnek tudatosan, avagy nem kényszerből eltérő demográfiai magatartás-mintát követő társadalmi alcsoportok. Ebben az esetben a bimodalitás egészen addig fennmarad, amíg nem történik meg az integráció. Másrészt visszavezethető ez a polarizáció az eltérő tempóban lezajló termékenységi átmenetre, mivel előfordulhat, hogy egyes csoportok diktálják a trendet, míg más csoportok utóbbi csak késéssel követik. Ebben az esetben a bimodalitás csak átmeneti jelenség (Kapitány, 2019), és különösen az anyákhoz tartozó első gyermekek vállalásakor, illetve annak eltérő anyai életkora esetén merül fel (Burkimsher, 2017). A jelenséget magyarázó hatótényezők között meg lehet említeni például a vallásosságot, az etnikai hátteret vagy az anyagi státuszt (Peristera & Kostaki, 2007).

Végül pedig a Pearson-féle korreláció is megjelent az elemzésekben, illetve bizonyos változók kapcsán, a 2010-es keresztmetszeti adatok és a 2010–2020 közti változás közötti összefüggések feltárása érdekében. Az adatok elemzése az SPSS, az eredmények grafikus ábrázolása a QGIS és az MS Excel programok segítségével történt.

EREDMÉNYEK

A területi egyenlőtlenségek egyik mérési eszköze a Hoover-index, amely ebben az esetben bemutatja, hogy a statisztikailag reprodukív életkorban járó nők létszáma hogyan függ össze az élveszülttek számával. A mutató segítségével meghatározhatóvá vált az ötéves reprodukív kohorszok termékenységre jellemző területi különbség, illetve ennek nagysága és változása (2. ábra).

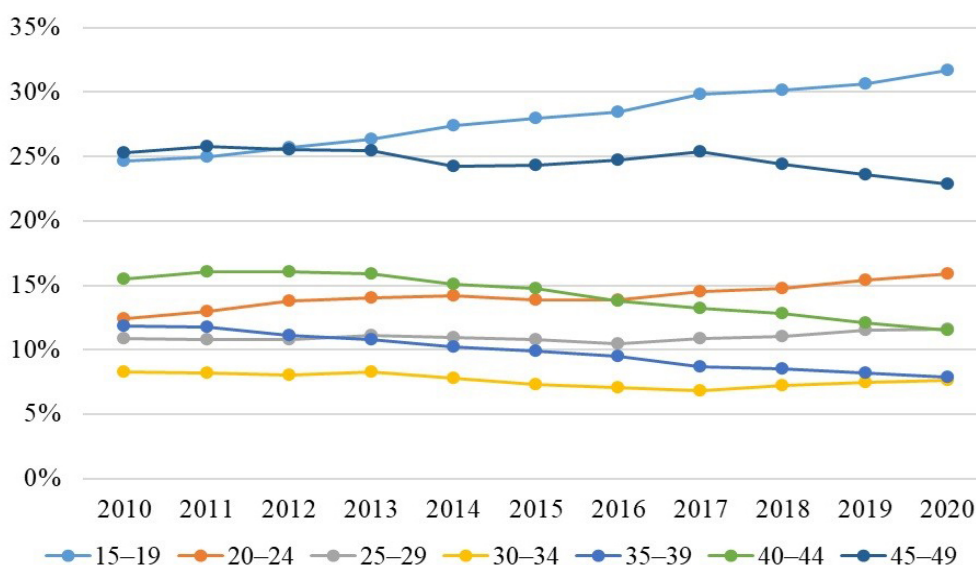
Az öt korcsoportot magába foglaló 20–44 éves korú kohorszok termékenységi mintázata jóval kisebb területi különbségeket hordoz, mint a 15–19 és a 45–49 éves nőké. Ennek hátterében állhat, hogy a gyermekvállalási magatartás változása is egyfajta innovációs hullámokban terjed, amit a társadalmi-gazdasági környezet mellett meghatároz a kulturális norma és az egészségügyi ellátás fejlettsége is. A termékenységi folyamatok átalakulása során nyilvánvalóan a szélsőséget képviselő társadalmi csoportok, ebben az esetben a viszonylag korai és a viszonylag késői életszakaszban anyává váló nők adaptációja halad a leglassabban. Mindamelllett megfigyelhető, hogy idősebb korban az élveszülés valószínűsége egyre inkább kiegyenlítődik a NUTS 2-es régiók területi léptékén. A vizsgált 11 évben a 35–39 (-3,9 százalékpont), a 40–44 (-3,9 szp.) és a 45–49 éves (-2,4 szp.) korú nők termékenységében a területi különbségek jelentősen visszaestek, különösen 2012-től, illetve 2013-tól kezdődően, aminek olyan hatótényezői lehetnek, mint például az asszisztált reprodukciós technikák elérhetőségének javulása.

Ezzel szemben a területi különbségek a 15–19 (+7,0 szp.) és a 20–24 éves (+3,5 szp.) kohorszokban jelentősen megnöttek. Ennek a folyamatnak lehetnek akár kulturális okai is, ugyanakkor ez a változás akár deprivációra, ezzel együtt társadalmi kirekesztettségre is utalhat, például a szexuális

felvilágosítás, a fogamzásgátlási módszerek vagy akár az egyfajta védőhálót nyújtó közoktatás elérhetőségének tekintetében.

2. ábra: A reprodukív kohorszok termékenységének területi különbségei 2010 és 2020 között
(értékkészlet: $0 \leq h \leq 100$) (N = 222)

Figure 2. Territorial differences in the fertility of reproductive cohorts, 2010–2020
(codomain: $0 \leq h \leq 100$) (N = 222)



Forrás: Eurostat (2024a, 2024b)

Source: Eurostat (2024a, 2024b)

Ebben az összevetésben köztes képet mutat a 25–29 és a 30–34 éves nők termékenysége. A regionális egyenlőtlenségek egyrészt viszonylag alacsonyak, különösen az utóbbi korosztályban, másrészt szignifikánsan nem változtak a 11 év alatt (25–29 év: +0,8 szp.; 30–34 év: -0,7 szp.). Ennek háttérében állhat, hogy a 222 régióban a gyermekvállalás tipikus időszaka erre a két korcsoportra irányul, és a vizsgált mintegy egy évtized nem volt elegendő a jelentős strukturális átalakulásokhoz: 2010-ben 62,1%, 2020-ban 61,7% volt a 25–34 évesek részesedésének súlyozatlan átlaga. Továbbá az idősor kezdő évében csupán négy, 11 évvel később pedig 10 régió esetében került az említett arány 50% alá. Figyelemre méltó, hogy a 2020-ra érintett 10 területi egység közül nyolc Spanyolországban, ezen belül is jellemzően északon található (például Galícia vagy Baszkföld).

A 3. és a 4. ábrán két szélsőséges kohorsz TTA-t befolyásoló hatását vizsgáltam – 2020-as keresztmetszen – abból a célból, hogy a Hoover-együtthatók által feltárt egyenlőtlenségek lenyomatát a földrajzi térben is érzékeltessem.² A kohorszok bővítését indokolta, hogy mind a 15–19 évesekhez, mind a 45–49 évesekhez tartozó élveszülöttek aránya kritikusan alacsony volt 2020-ban, ami a térszerkezeti térkép reprezentativitását erősen megkérdőjelezné.³ Ugyanakkor szerencsés körülmény,

2 A TTA-t befolyásoló hatást a következőképpen határoztam meg: kiszámítottam a korcsoport-specifikus termékenységi arányszámokat (a vállalt élveszülöttek száma / a nők évközepi lakosság száma), majd ezeket elosztottam a hét korcsoport arányszámának szummázott összegével.

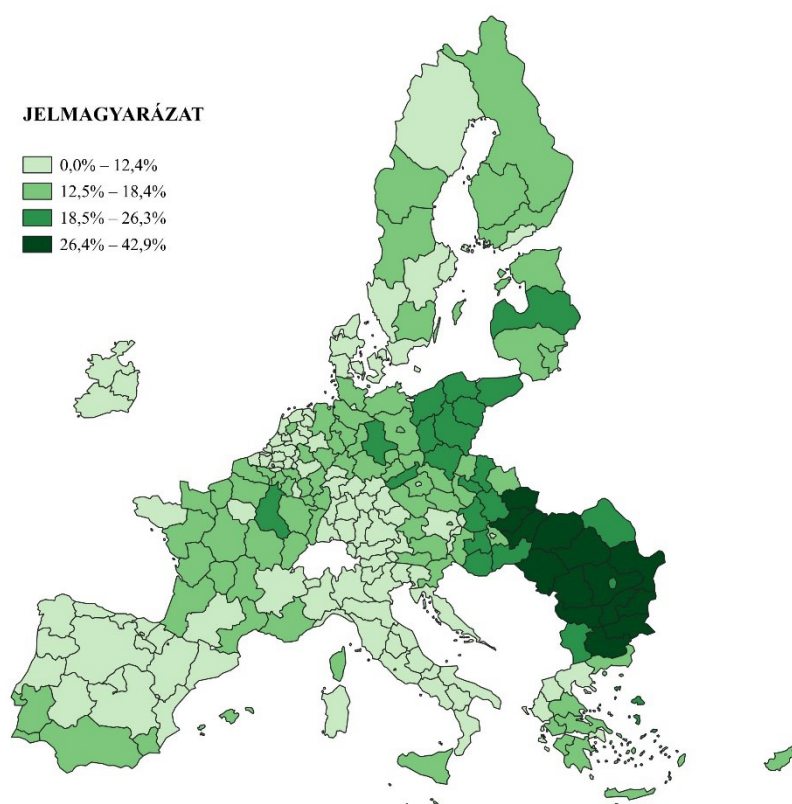
3 Az Eurostat adatai alapján a 2020-as arányok korcsoportonként a következők: 15–19 évesek, 2,2%; 20–24 évesek, 10,4%; 25–29 évesek, 26,5%; 30–34 évesek, 34,8%; 35–39 évesek, 20,6%; 40–44 évesek, 5,1%; 45–49 évesek, 0,4%.

hogyan az összevont kohorszok egymáshoz képest ugyanazt a pályát írták le, azaz a 15–19 és a 20–24 éveseknél jelentősen nőttek, a 40–44 és a 45–49 éveseknél pedig jelentősen csökkentek a területi egyenlőtlenségek a Hoover-indexek szerint.

Ami a térbeliséget illeti, a 3. ábráról leolvasható, hogy a déli tagállamokban, a Benelux-térségben, Dániában és Írországban viszonylag kevés nő vállal gyermeket 25 éves kora előtt. Ezzel szemben lehatárolhatunk egy, a Kelet-Szlovákia, Kelet-Magyarország, Románia és Bulgária NUTS 2-es régióit magába foglaló klasztert, ahol 2020-ban kiugróan magas volt a két legfiatalabb kohorsz korszpecifikus termékenységi rátájának TTA-n belüli súlya.

3. ábra: A 15–24 éves nők korszpecifikus termékenységi rátájának TTA-t befolyásoló hatása 2020-ban (N = 222)

Figure 3. Effect of age-specific fertility rate of women aged 15–24 on the TFR, 2020 (N = 222)



Forrás: Eurostat (2024a, 2024b)

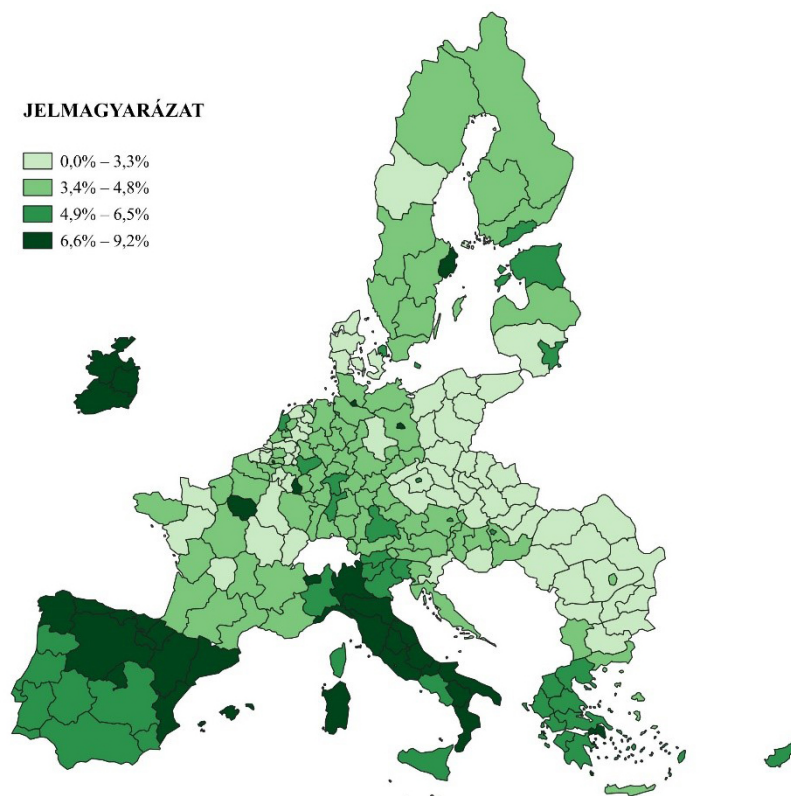
Source: Eurostat (2024a, 2024b)

Amennyiben a másik szélsőséges magatartású csoportot vizsgáljuk, azaz a 40–49 évesek körét, akkor elmondhatjuk, hogy a 4. ábra erős kontrasztban áll az előbbi térszerkezettel. Ebben az esetben egy, a Bulgáriától Litvániáig terjedő – posztszocialista – klasztert láthatunk, ahol tulajdonképpen elenyésző arányban vállalnak gyermeket a 40+ éves nők. A másik markáns klaszter Olaszországra és Spanyolországra összepontosul, ahol – feltételezhetően a szélsőséges halasztási folyamatok miatt – kiugró a 40–49 éves kohorsz TTA-t befolyásoló hatása. Emellett megjelennek jellegzetes, földrajzilag szeparált, Dél-Európán kívül található régiók: ide tartozik Írország mindhárom területi egysége, valamint Luxemburg, Île-de-France (párizsi agglomeráció), Berlin, Hamburg és Stockholm. Az utóbbi nagyvárosok esete megerősíti a Kulu (2011), López-Gay és Salvati (2020), illetve Rodrigo–

Comino et al. (2021) által is vizsgált szuburbán termékenységi hipotézist. Ez kimondja, hogy Európán belül az agglomerációs gyűrűkben viszonylag elterjedt jelenség, hogy a termékenységi magatartás szignifikánsan különbözik a központi nagyvároshoz képest. Ezt a különbséget olyan hatótényezők magyarázhatják, mint a szelektív vándorlás, a szuburbán településen élő nők társadalmi-gazdasági karaktere vagy a lakhatási körülmények stb.

4. ábra: A 40–49 éves nők korszpecifikus termékenysége TTA-t befolyásoló hatása 2020-ban (N = 222)

Figure 4. Effect of age-specific fertility rate of women aged 40–49 on the TFR, 2020 (N = 222)



Forrás: Eurostat (2024a, 2024b)

Source: Eurostat (2024a, 2024b)

Az 1. táblázatban szerepel az a 10–10 régió, amelyek a legnagyobb stabilitást mutatták a viszonylag korai és a viszonylag késői gyermekvállalás jelenségében. Alapvetően gyengén közepes erősségű összefüggés van a 2010-es korszpecifikus termékenységi ráta és a vizsgált időszak alatt mért átlagos éves változás abszolútértéke között: minél magasabb volt egy régió belül a 2010-es ráta, annál stabilabb a termékenységi struktúra, ami érvényes a 15–24 és a 40–49 éves kohorszokra is (Pearson-féle $r_{15-24} = -0,307$; $p_{15-24} < 0,001$; $r_{40-49} = -0,333$; $p_{40-49} < 0,001$; $N = 222$). A 15–24 évesek TTA-hatásában a legnagyobb stabilitást mutató régiók között több magyarországit is találunk; valójában a nyolc NUTS 2-es magyarországi régióból hét ilyen szempontból az első 17-ben található. Ez két dologra utalhat: a pronatalista politika stabilitására, illetve arra, hogy a túlságosan korai anyai életkorban (15–19 évesen) történő gyermekvállalást még nem sikerült kellőképpen visszaszorítani. Ami a korai gyermekvállalás magterületének három további tagállamát, azaz Szlovákiát, Romániát és Bulgáriát illeti, a két utóbbi ország összesen 14 területi egysége közül 10 az első 39 legstabilabb régió között található. Szlovákia

esetében a négy országrészből három az első tízbe, a Pozsonyt magába foglaló kerület pedig a 33. helyre került.

1. táblázat: A 15–24 és a 40–49 éves kohorszok TTA-ra gyakorolt hatásának átlagos éves változása (abszolút érték), valamint a korszpecifikus termékenység 2010-es és a 2020-as értéke a minimális változást mutató 10–10 régióban 2010 és 2020 között (N = 222)

Table 1. Average annual change (absolute value) in the impact of the cohorts aged 15–24 and 40–49 on the TFR, along with the initial and final age-specific fertility rates in the 10 least adaptive regions, 2010–2020 (N = 222)

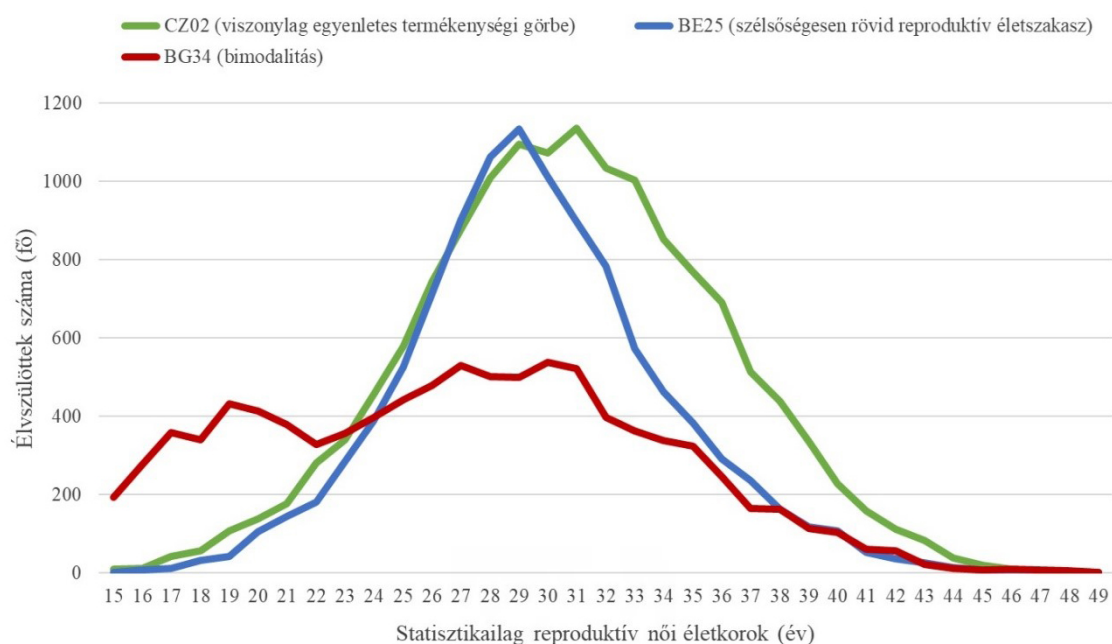
	Legstabilabbak (15–24 éves kohorsz)		
	TTA-hatás (vált. / év)	2010	2020
Kelet-Szlovénia (SI03)	0,1%	0,178	0,174
Közép-Morvaország (CZ07)	0,1%	0,166	0,164
Észak-Alföld (HU32)	0,2%	0,296	0,289
Közép-Dunántúl (HU21)	0,3%	0,205	0,198
Molise (ITF2)	0,3%	0,101	0,097
Észak-Magyarország (HU31)	0,3%	0,335	0,345
Délkelet-Csehország (CZ03)	0,3%	0,192	0,185
Közép-Szlovákia (SK03)	0,4%	0,265	0,255
Kelet-Szlovákia (SK04)	0,4%	0,336	0,350
Nyugat-Szlovákia (SK02)	0,5%	0,228	0,215
	Legstabilabbak (40–49 éves kohorsz)		
	TTA-hatás (vált. / év)	2010	2020
Bolzano (ITH1)	0,9%	0,049	0,053
Közép-Norrland (SE32)	1,1%	0,031	0,032
Trier (DEB2)	1,1%	0,036	0,038
Frízöld (NL12)	1,1%	0,022	0,023
Központi térség (RO21)	1,5%	0,022	0,025
Kelet-Szlovákia (SK04)	1,7%	0,021	0,025
Nagy-Lengyelország (PL41)	1,8%	0,022	0,026
Pest megye (HU12)	2,0%	0,033	0,039
Trento (ITH2)	2,0%	0,052	0,062
Veneto (ITH3)	2,1%	0,051	0,063

Forrás: Eurostat (2024a, 2024b)

Source: Eurostat (2024a, 2024b)

A Skewness- és a Kurtosis-tesztek (N = 232), valamint a termékenységi görbék kapcsán sikerült kimutatni a bimodalitással a leginkább szélsőségesen érintett NUTS 2-es területi egységek lehetséges körét. Emellett az elemzés felfedett egy másik szélsőséget, nevezetesen azon régiók csoportját, ahol a társadalom által determinált reprodukív életszakasz túlságosan rövid. Ez a demográfiai karakter kockázattal jár, mivel a nők számára a gyermekvállalás valószínűsége mind a felülreprezentált időszak előtt, mind pedig utána túlságosan alacsony, és ennek csak részben képezik okát a „felülről” ható biológiai korlátok; a további, „alulról” korlátozó faktorok a társadalmi-gazdasági-kulturális környezetben keresendők. A szélsőségek ellenére a régiók többsége normál eloszlást mutat (5. ábra).

5. ábra: Három jellegzetes példa a modális görbék alakjára, 2020 (N = 232)
Figure 5. Three specific cases illustrating the shapes of model curves (N = 232)



Forrás: Eurostat (2024a)

Source: Eurostat (2024a)

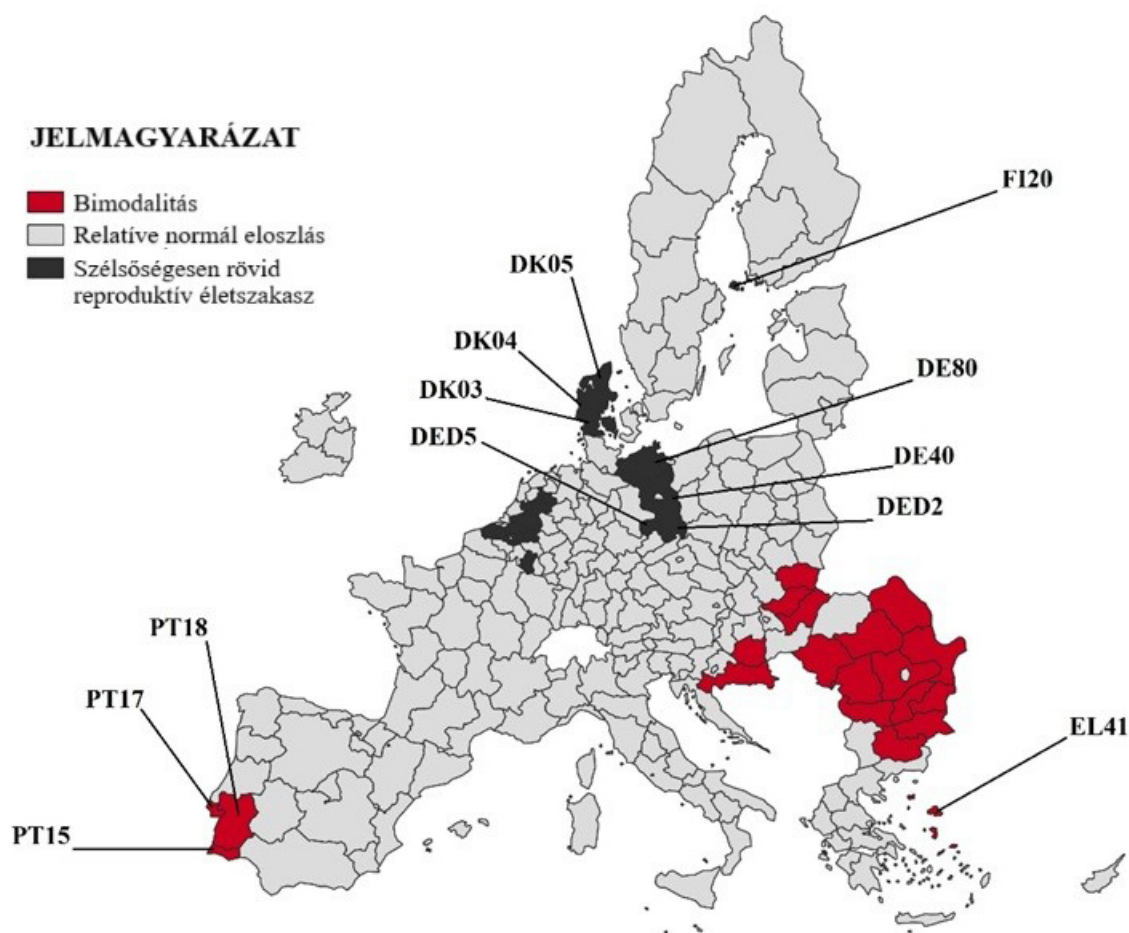
A bimodalitásnak alapvetően két mögöttes oka lehet. Egyrészt előfordul, hogy bizonyos társadalmi csoportok sajátos kulturális normákat követnek, még hozzá önkéntes módon. Másrészt felmerülhet a társadalmi kirekesztés problémája (Kapitány, 2019). A magyarázat sokszor nem egyértelmű, ugyanakkor vannak jellegzetes esetek. Például Bulgáriában vagy Romániában feltételezhető, hogy a konzervatív és nacionalista törekvések a roma kisebbséget marginalizálják, ami tükröződhet a romák által magas arányban lakott régiók termékenységi magatartásán is (Dumbrava, 2017; Kotzeva & Dimitrova, 2014). Ennek több gyakorlati megnyilvánulása lehet, többek között, amikor a már említett fogamzásgátlási módszerek vagy a szexuális felvilágosítás elérhetőségének hiánya túl korai gyermekvállaláshoz vezet. Ennek ellenére ezt az alternatív magatartást a kulturális hagyományok is determinálhatják. Valószínűleg mind a kirekesztés, mind pedig a normakövetés egyaránt hozzájárul a modális görbén kirajzolódó társadalmi különbségekhez.

A bimodalitás szempontjából a leginkább szélsőséges képet mutató régiók Kelet-Közép-Európában, ezen belül elsősorban Romániában, Bulgáriában és Magyarországon helyezkednek el. Sokatmondó, hogy az utóbbi tagállamok érintett országrészeiben a roma lakosság aránya több esetben is viszonylag magas, az országos átlag felett van (például a három magyar közigazgatási egység). Mindamellett fontos figyelembe venni, hogy más kisebbségek is hatótényezőként lehetnek jelen. Bulgária esetében nem csupán a roma, hanem az őshonos török lakosság is viszonylag nagy arányban lakja az északkeleti és a déli országrészeket. Továbbá, Kelet-Közép-Európán kívül meg kell még említeni a görög Észak-Égei-szigeteket (EL41) is, melynek demográfiai karaktere szintén szélsőséget képvisel, hasonlóan Portugália déli tartományaihoz. A görög országrész esetében a földrajzi és a társadalmi értelemben

vett elszigeteltség, Algarve (PT15), a Lisszaboni agglomeráció (PT17) és Alentejo (PT18) kapcsán pedig – feltételezésem szerint – a bevándorló háttérrel rendelkező, például az egykori gyarmatokról (Brazília, Angola stb.) származó lakosság jelenlétéhez kötődhet a kicsúcsosodás; feltéve, ha az okok keresését leegyszerűsítjük az etnikai vagy nemzetiségi státuszra (6. ábra).

6. ábra: A bimodalitás és a szélsőségesen rövid reprodukzív életszakasz szempontjából leginkább érintett 20–20 régió, feltüntetve a kiemelt esetekkel (N = 232)

Figure 6. Two groups of 20 regions predominantly affected by bimodality and the phenomenon of an extremely narrow reproductive life stage, with highlighted cases (N = 232)



Forrás: Eurostat (2024a)

Source: Eurostat (2024a)

A szélsőségesen rövid reprodukzív életszakasszal jellemezhető országrészek magterülete három földrajzilag is összefüggő klasztert alkot. Az egyik Németország négy régiója, azon belül is az egykori Német Demokratikus Köztársaság területéhez tartozó Brandenburg (DE40), Mecklenburg–Előpomeránia (DE80), Drezda (DED2) és Lipcse (DED5). A második klaszterhez Dél-Dánia (DK03), Közép-Dánia (DK04) és Észak-Dánia (DK05) országrészek tartoznak. Végül pedig a harmadik klasztert Hollandia és Belgium országrészei alkotják, ahol a 12 holland tartományból 5, 11 belga régióból pedig 7 érintett ebben a szélsőségben. Végül kiemelhető még a finn Åland (FI20) esete is, azonban mivel a sziget lakossága csupán mintegy 30 ezer főt tesz ki, ezért az alacsony elemszám miatt

(élveszületések) a bimodalitásra utaló görbe csupán a véletlen műve is lehet. Ezt alátámaszthatja az az anomália, hogy 2020-ban a 33 éves nők 22, a 34 évesek csupán 4, a 35 évesek pedig 16 gyermeket vállaltak, mely váltakozásra nincs megalapozott magyarázat.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az eredmények alapján megjelenik egy viszonylag markáns térszerkezeti kép a gyermekvállalási magatartás terén, nem csupán tagállami, hanem szupranacionális szinten is. A regionális egyenlőtlenségek egyrészt detektálhatók keresztmetszeti szinten, másrészt dinamikus szempontból is. 2010 és 2020 között az ötéves reprodukzív kohorszok korszpecifikus termékenységi rátájában ellentétes folyamatok zajlottak le. A térbeli különbségek a fiatalabb nők esetében nőttek, különösen a 15–19 és 20–24 éveseknél. Mindeközben az idősebb kohorszok fertilitásában kiegyenlítődés történt, amire a leginkább jellegzetes példa a 40–44 és a 45–49 éves korcsoport. A folyamatokat bizonyos innovációs hullámok terjedése magyarázhatja: előbbi esetben a kamaszterhességek előfordulásának visszaszorulása, utóbbiál pedig a halasztási irányzatok generalizálódása, olyan hatótényezőkkel kiegészítve, mint az asszisztált reprodukciós technikák társadalmi adaptációja.

A túlságosan fiatal, illetve a túlságosan késői gyermekvállalással érintett – és kiemelt – reprodukzív csoportokról elmondható, hogy kontinentális átlagban mind a 15–24 éveseknek, mind a 40–49 éveseknek szignifikánsan kisebb a hozzájárulása a TTA-hoz, szemben a 25–39 évesek kiugró mértékű gyermekvállalási magatartásával. Ugyanakkor a területi különbségek jelentősek a vizsgált NUTS 2-es léptéken. A Kelet-Szlovákiát, Kelet-Magyarországot, Romániát és Bulgáriát magába foglaló klaszterben a 15–24 évesek TTA-hozzájárulása meghaladja a 25%-ot. A 40–49 éveseknél ekkora szóródás nem érzékelhető a térszerkezeten, azonban a Mediterrán térségben, Írországbán, valamint egyes nagyvárosi agglomerációkban (például Párizs vagy Stockholm) meghaladja az 6–7%-os hozzájárulást az említett kohorsz fertilitása (ez relatíve szintén kimagasló arány).

Vannak olyan régiók, ahol a 15–24 és a 40–49 éves reprodukzív korcsoport TTA-hozzájárulásának mértéke a vizsgált 11 évben szinte alig változott. Különösen Magyarországon és Szlovákiában a 15–24 évesek termékenységének hatása lényegében stabil. Ezzel szemben a 40–49 éveseknél már diverzifikáltabb az összkép: jóllehet az előbbi, kelet-közép-európai térségek régiói szintén megtalálhatók a szélsőségek között, valószínűsíthetően a halasztási folyamatok lassabb adaptációja miatt. Másfelől a fejlettebb, nyugat- és dél-európai uniós tagállamok régiói is végletesek. Valószínűleg esetükben a növekedés dinamikája abból az okból mutat viszonylagos lassúságot, hogy már a 2010-es bázisévben is magas volt az idősebb kohorszok termékenysége.

Ami a társadalmon belüli polarizációs hatást illeti, a gyermekvállalási magatartás kétféle szélsőséget is felvesz bizonyos európai térségekben. Egyrészt a már említett keleti klaszterben a bimodális termékenységi görbék jelenléte megosztottságra utal (itt még kiemelhető Dél-Portugália esete is). Ellentétes folyamat a görbék „túlcsúcsosodása”, ami azt jelzi, hogy a tényleges reprodukzív életszakasz bizonyos kontinensrészekben szélsőségesen lerövidült. Ez szintén polarizációt, illetve

feszültséget okoz, mert sokan nem tudják erre a felülreprezentált időszakra időzíteni a családalapítást, így esetükben fennáll a relatív vagy abszolút értelemben vett gyermektelenség kockázata. Utóbbi jelenség magterületét Dánia, az egykori Kelet-Németország, valamint két Benelux-állam (Belgium és Hollandia) alkotja.

IRODALOMJEGYZÉK

- Barnóczki, Zs., Kante, A., Szentirmai, É., & Tarrósy, I. (2018). Kína előregedő társadalma – Belső kihívások, lehetséges megoldások. *Modern Geográfia*, 13(2), 1–22.
- Bekaert, S., & SmithBattle, L. (2016). Teen mothers' experience of intimate partner violence – A metasyntesis. *Advances in Nursig Science*, 39(3), 272–290. <https://doi.org/10.1097/ANS.0000000000000129>
- Berrington, A., Ellison, J., Kuang, B., Vasireddy, S., & Kulu, H. (2022). Scenario-based fertility projections incorporating impacts of COVID-19. *Population, Space and Place*, 28(2), 1–23. <https://doi.org/10.1002/psp.2546>
- Buelens, M. (2021). Subnational spatial variations of fertility timing in Europe since 1990. *European Journal of Geography*. <https://doi.org/10.4000/cybergeog.37887>
- Buelens, M. (2022). Recent changes in the spatial organisation of European fertility: Examining convergence at the subnational and transnational level (1960-2015). *Space, Populations, Societies*. <https://doi.org/10.4000/eps.12255>
- Burkimsher, M. (2017). Evolution of the shape of the fertility curve: Why might some countries develop a bimodal curve? *Demographic Research*, 37(11), 295–324. <https://doi.org/10.4054/Dem-Res.2017.37.11>
- Dumbrava, C. (2017). Reproducing the nation: Reproduction, citizenship and ethno-demographic survival in post-communist Romania. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 43(9), 1490–1507. <https://doi.org/10.1080/1369183X.2016.1221335>
- Eurostat. (2024a). *Live births by mother's age and NUTS 2 region* (online adatkód: demo_r_fagec). A letöltés dátuma: 2024.05.20. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/DEMO_R_FAGEC/default/table?lang=en
- Eurostat. (2024b). *Population on 1 January by age, sex and NUTS 2 region* (online adatkód: demo_r_d2jan). A letöltés dátuma: 2024.05.20. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/DEMO_R_D2JAN/default/table?lang=en
- Gera, A. (2023). Egy regionalista – földrajzos gyökerekkel. Beszélgetés Nemes–Nagy Józseffel [Interjú]. *Modern Geográfia*, 18(2), 97–108. <https://doi.org/10.15170/MG.2023.18.02.06>
- Grant, L. (2001). “Replacement Migration”: The UN Population Division on European population decline. *Population and Environment*, 22, 391–399. <https://doi.org/10.1023/A:1006797605864>

- Hajnal, J. (1965). European marriage patterns in perspective: Essays in historical demography. In D. V. Glass & D.E.C. Eversley (Eds.), *Population in History* (pp. 101–143). Aldine Publishing Company.
- Isaac, J. (1949). European migration potential and prospects. *Population Studies*, 2(4), 379–412. <https://doi.org/10.1080/00324728.1949.10416664>
- Kácerová, M., Ondačková, J., & Mládek, J. (2014). Time-space differences of population ageing in Europe. *Hungarian Geographical Bulletin*, 63(2), 177–199. <https://doi.org/10.15201/hungeobull.63.2.4>
- Kamarás, F. (2012). A születések és a termékenység hazai irányzatai. *Demográfia*, 55(4), 243–267.
- Kapitány, B. (2019). Bimodal fertility curve in Hungary: Descriptive results and possible causes. *Demográfia*, 61(2–3), 121–146. <https://doi.org/10.21543/Dem.61.2-3.1>
- Kotzeva, T., & Dimitrova, E. (2014). Nationalism and declining population in Bulgaria after 1990. *Comparative Population Studies*, 39(4), 767–788. <https://doi.org/10.12765/CPoS-2014-15>
- Központi Statisztikai Hivatal. (2020a). *Demográfiai Évkönyv 2020 – Élveszületés / Összefoglaló adatok* (online adatkód: A_4_1_7). A letöltés dátuma: 2024.12.11.
- Központi Statisztikai Hivatal. (2020b). *Demográfiai Évkönyv 2020 – Élveszületés / Részletes adatok* (online adatkód: A_4_2_7). A letöltés dátuma: 2024.12.11.
- Kulu, H. (2011). Why do fertility levels vary between urban and rural areas? *Regional Studies*, 47(6), 895–912. <https://doi.org/10.1080/00343404.2011.581276>
- Lesthaeghe, R. (2010). The unfolding story of the second demographic transition. *Population and Development Review*, 36(2), 211–251. <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2010.00328.x>
- López-Gay, A., & Salvati, L. (2020). Polycentric development and local fertility in metropolitan regions: An empirical analysis for Barcelona, Spain. *Population, Space and Place*, 27(2), 1–15. <https://doi.org/10.1002/psp.2402>
- Nemes, V. (2016). A nemi arányok eltolódásának vizsgálata Indiában. *Modern Geográfia*, 11(1), 3–22.
- Peristera, P., & Kostaki, A. (2007). Modeling fertility in modern populations. *Demographic Research*, 16(6), 141–194. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2007.16.6>
- Rodrigo-Comino, J., Egidi, G., Sateriano, A., Poconi, S., Mosconi, E. M., & Morera, A. G. (2021). Suburban fertility and metropolitan cycles: Insights from European cities. *Sustainability*, 13(4), 2181. <https://doi.org/10.3390/su13042181>
- Seifu, B. L., Tebeje, T. M., Asgedom, Y. S., Asmare, Z. A., Asebe, H. A., Kase, B. F., Shibeshi, A. H., Sabo, K. G., Fente, B. M., & Mare, K. U. (2023). Determinants of high-risk fertility behavior among women of reproductive age in Kenya: a multilevel analysis based on 2022 Kenyan demographic and health survey. *BMC Public Health*, 23(1), 2516. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-17459-w>
- Smeenk, J., Wyns, C., De Geyter, C., Kupka, M., Bergh, C., Cuevas Saiz, I., De Neubourg, D., Reza-bek, K., Tandler-Schneider, A., Rogescu, I., & Goossens, V. (2023). ART in Europe, 2019: results

generated from European registries by ESHRE. *Human Reproduction*, 38(12), 2321–2338. <https://doi.org/10.1093/humrep/dead197>

- Tárkányi, Á. (2008). A második demográfiai átmenet néhány főbb tényezője a fejlett világban és Magyarországon. *Demográfia*, 51(4), 406–440.
- Te Velde, E. R., Scheffer, G. J., Dorland, M., Broekmans, F. J., & Fauser, B. C. (1998). Developmental and endocrine aspects of normal ovarian aging. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 25(1–2), 67–73. [https://doi.org/10.1016/s0303-7207\(98\)00171-3](https://doi.org/10.1016/s0303-7207(98)00171-3)
- Voss, P. R. (2007). Demography as a spatial social science. *Population Research and Policy Review*, 26, 457–476. <https://doi.org/10.1007/s11113-007-9047-4>
- Walford, N., & Kurek, S. (2015). Outworking of the second demographic transition: National trends and regional patterns of fertility change in Poland, and England and Wales, 2002–2012. *Population, Space and Place*, 22(6), 508–525. <https://doi.org/10.1002/psp.1936>
- Zaidi, B., & Morgan, S. P. (2017). The second demographic transition theory: A review and appraisal. *Annual Review of Sociology*, 43, 473–492. <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-060116-053442>

Ez a mű a Creative Commons Nevezd meg! – Ne add el! – Ne változtasd! 4.0 nemzetközi licence-feltételeinek megfelelően felhasználható. (CC BY-NC-ND 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

This open access article may be used under the international license terms of Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

