

A KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL
NÉPESSÉGTUDOMÁNYI KUTATÓ INTÉZETÉNEK
KUTATÁSI JELENTÉSEI

4.

KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL
NÉPESSÉGTUDOMÁNYI KUTATÓ INTÉZET

Igazgató: Monigl István

Irta:

Szabó Kálmán

A NÉPESSÉGELŐRESZÁMITÁSOK NÉHÁNY MÓDSZERTANI
KÉRDÉSE

/Előterjesztés az MTA Demográfiai Bizottságának/

Budapest

1982

TARTALOMJEGYZÉK

I. A HAZAI ELŐRESZÁMITÁSOK ÁTTEKINTÉSE	2
II. AZ ELŐRESZÁMITÁS MÓDSZERÉRŐL	6
III. AZ ELŐRESZÁMITÁS MUNKASZAKASZAI	9
1. Adatelőkészítés	9
2. A termékenység előrebecslése	.11
3. A halandóság előrebecslése	.14
4. A vándorlások előrebecslése . . . :	.15
5. Az előreszámitás	.16
6. Az eredmények értékelése és elemzése	.18
IV. AKTUÁLIS FEJLESZTÉSI FELADATOK	.21
1. Termékenységi előrebecslés valószínűségi közelítése	.21
2. A további feladatokról	.23

I. A HAZAI ELŐRESZÁMITÁSOK ÁTTEKINTÉSE

Magyarországon első ízben közvetlenül a háboru után kísérelték meg a népesség várható alakulását előre-számítani. Célja nyilván a háborus vérveszteség fokozatos pótlásának előrejelzése volt, de nagyobb nyilvánosságot nem kapott. Ez az előreszámítás módszertanilag még rendkívül egyszerű, lényegében az elveszületések számának a baby-boom első éveiben megfigyelt alakulását, illetve a halálozásoknak az első években megfigyelt számát vette alapul, és ezek állandósulását feltételezte, anélkül azonban, hogy a termékenység és halandóság részletes vizsgálatával foglalkozott volna, sőt a korösszetétel változásának már akkor felmérhető hatásait is figyelmen kívül hagyta. Tette ezt korlátozott információs bázisa és a demográfiai apparátus hiányossága miatt.

Eredményei a feltételek következtében erőteljes és szakadatlan népességgyarapodást mutatnak és már az ötvenes évek végén jócskán felülbecslik az akkori népességet. Mégis - bár készítői nem ismerhették a családtervezés és születésszabályozás később megjelenő fogalmát és azóta elterjedt gyakorlatát, ezenkívül aligha lehetett valós képük a bekövetkező társadalmi-gazdasági változásokról - a számítás egyes elemei a ma használatos módszerek felé mutatnak és rövidebb távon figyelemreméltóan jól követik a népesedési folyamat alakulását.

A rendszeres előreszámítások 1957-ben indultak meg a Központi Statisztikai Hivatalban, a Népességtudományi Kutató Intézet pedig megalakulása óta mindig fontos feladatának tekintette az előreszámítások végzését és a módszereik fejlesztésével kapcsolatos kutatásokat.

Szélesebb körben azok az előreszámítások ismeretesek, amelyeket az Intézet publikált a Népeségtudományi Kutató Intézet Közleményei sorozatban /1., 12., 19., 36 és 49. kötet/ ezen kívül azonban egyes előreszámításokat, vagy azok egy-egy változatát a tervezés céljaira, a feltételeket az éppen elérhető legfrissebb adatokkal módosítva, megismételték.

A rendszeres előreszámítások már a modern módszerek felhasználásával készültek, általában számítógéppel. Tekintve, hogy a reprodukciós folyamat modelljéről van szó, az eredmények mind a hazai /egymás után készült számítások/, mind pedig nemzetközi viszonylatban /azonos időszakot felölelő számítások/ összehasonlíthatók.

A korábbi előreszámítások eredményei az ország népességszámát eddig - még szélsőséges feltételezések mellett is - jól közelítették minden esetben. Az eltérés sehol sem haladja meg az 5%-ot, de vannak változatok és évek, ahol ezreléknyi pontosságu. Ez természetes következménye annak, hogy az 1957 óta eltelt időben a természetes szaporulat mindig alacsony és pozitív volt. Ha ezt a természetes szaporulatot akár 100%-os hibával becsülték volna, az eltérés csak 10-15 év múlva érte volna el az említett 5%-ot, márpedig olyan időszakban, amikor a rövidtávú ingadozásoktól eltekintve a termékenység és halandóság csak lassan változott, a becslések hibája jóval kisebb. A jövőben természetesen az eltérés fokozatosan növekszik.

Ugyanakkor az elveszületések és halálozások száma, vagy ezeket a korstrukturával együtt meghatározó termékenység és halandóság, az előreszámitás kiinduló évét követő rövid időszak elteltével már nagy eltéréseket mutat. /Ezek az eltérések csak viszonylag nagyok, ezért nem kerülünk ellentmondásba az előző bekezdéssel./ Különösen gyorsan avultak el a termékenységi hipotézisek. Másszóval a körültekintő és alapos, a kutatási eredményeket és a modern módszertan egyre fejlődő eszközeit alkalmazva is alig néhány évre lehetett "pontosabban" becsülni az alapvető népmozgalmi jelenségek alakulását.

Utólag az eltérésekre és a feltételezések hibáira találhatunk magyarázatot a társadalmi-gazdasági jelenségek alakulásában, az életmód és életfeltételek, valamint a szemlélet változásában, de még a tényadatok birtokában sem tudjuk számszerűsíteni az összefüggéseket, vagy meghatározni az egyes ható tényezők súlyát a népességi folyamat formálásában. Az előreszámitások előkészítését és feldolgozását végző kutatók még ennél is rosszabb helyzetben voltak, hiszen többnyire nagyon kevés információjuk volt a szociális-materiális környezet várható változásairól, a tervekből csupán általánosságok látszottak, a minőségi fejlődés szakaszai társadalmi értelemben is sokszor meglepetést okoztak.

Az elmúlt 25 év tapasztalatai alapján jól körvonalazható a jövő kutatási iránya és ma már jól látjuk, hogy mind a szorosan vett demográfiai módszertan, mind pedig a társadalmi-gazdasági folyamatok demográfiai konzekvenciáinak megismerése, feltárása területén több, az alapokig

visszanyuló kutatási program eredményes végrehajtása a feltétele annak, hogy az előreszámítások megbízhatóságát akár rövid távon is lényegesen javíthassuk. Az Intézet szorosan együttműködve a KSH Népesedéssztatisztikai Főosztályával és más intézményekkel, átfogó kutatást indított a "Népesedés és népesedéspolitika" című tárcaszintű középtávú kutatási főirány a "Társadalmi-demográfiai prognózisok" kutatási irány keretében, melyek célja nem utolsósorban éppen a népesség-előreszámítások módszertani továbbfejlesztése, a megbízhatóság fokozása.

II. AZ ELŐRESZÁMITÁS MÓDSZERÉRŐL

A népesség számának, kor és nem szerinti megoszlásának várható alakulása elvben egyszerűen számítható, ha a reprodukciós folyamatot lényeges momentumaiban - születések, halálozások, illetve az életkor előrehaladását - jól modellezzük. Még az egyes területi egységek között vándorlóknak, a területi egységek népességét, annak kor, nem szerinti megoszlását módosító hatását beépítve sem válik túlságosan bonyolulttá a modell, és ha manuálisan nem is, számítógéppel gyorsan, kényelmesen működtethető.

A gyakorlatban több, lényegében azonos értékű számítási eljárás létezik, ezeket továbbfejleszteni már alig lehetséges, hiszen a valóságos reprodukciós folyamat /esetleg vándorlással kiegészített/ diszkrét modelljei. Valójában a népesség élete /beleértve az életkor előrehaladását, reprodukciót és a területi mozgást/ sok elemében már eleve diszkrét folyamat, bár vannak folytonos változói /pl. az idő/. A modellek éves vagy ötéves lépései azonban még a folytonos változók esetében is csak kerekítési hibát okoznak.

A számítási eljárást nemrégiben - a népesedéssel összefüggő vitákban - kritika érte, meg kell azonban jegyeznünk, hogy az ellene felhozott érvek - tudniillik az eredmények eltérése a valóságtól - nem a használt komponens módszer hibás voltát bizonyítják - az eltérés mindig a kiinduló feltételezések következménye.

Az egyszerű modell ellenére az előreszámítások eredményei sok bizonytalanságot tartalmaznak, sőt bizony-

talanságukat mérni sem tudjuk. A gyakorlatban már igen rövid idő - pl. néhány év - után észrevehetően eltérnek a népességfejlődés tényleges alakulásától, több vagy kevesebb a születés, illetve a halálozás, így a tervezés egyes területein csak igen óvatosan alkalmazhatók.

Sokat segítene, ha pl. előre, nagy valószínűséggel meg tudnánk határozni a megbízhatósági intervallumot /hosszabb időszakra sávot/, amelyen várhatóan belül maradnak az előreszámított értékek. Másszóval a mintavételi eljáráshoz vagy egyéb típusu becslésekhez hasonlóan, az eljárásból és adatokból becsülhetnénk a statisztikai hibát.

A hibabecslés azért nem lehetséges, mert a reprodukció és a vándorlás jövőbeli adatait nem sztochasztikus eljárással állítjuk elő, így ezek nem lesznek valószínűségi változók, a modell pedig determinisztikus, tehát az eredmények jellegükben teljesen a bemenő alapadatokkal egyeznek meg.

A probléma gyökere a számítás és a felhasználás közti inkonzisztenciában van. Lehetséges ugyanis valószínűségszámítási alapokon becsülni a jövő népességszámát, és akkor az a hibahatárokon belül valóban várható értékeket tartalmaz, vagy pedig lehetséges különböző feltételek mellett, és azok által meghatározott, népességszámot számítani és ahhoz a feltételeket kell megtervezni, pontosabban biztosítani. A jelenlegi rendszer szerint meghatározott feltételek mellett végezzük a számítást és az eredményt várhatóan /valószínűnek/ tekintjük. Ez a módszer csak egészen jelentéktelen változások esetén használható, de aránylag kis ütem-eltérések, méginkább irányváltozások /növekedés-csökkenés/ mellett gyors tervmódosításokat kényszeríthet ki.

Az inkonzisztencia feloldásával kapcsolatban a feladat kettős. Egyrészt az előreszámitás bevált determinisztikus modellje elé sztochasztikus becslő eljárásokat kell illeszteni, amelyek a várható termékenység, halandóság és vándorlások becslésére alkalmasak és így a hibahatárok becslését is lehetővé teszik. Másrészt a tervezőknek kell megkeresniük a számítási-becslési eljárással konzisztens tervezési metódust. Ez utóbbi nyilván kívül esik a demográfiai kutatás hatókörén, ezért ezzel a továbbiakban nem foglalkozunk, természetesen nem hagyhatjuk azonban el a felhasználók részletekre kiterjedő informálását a mindenkor előreszámitások prognosztikai értékéről és korlátairól.

A becslő eljárások kifejlesztése, a számítási eredmények megbízhatósági határainak becslése az előző megjegyzéssel szemben a demográfiai kutatás feladata, méghozzá sürgős és előreláthatóan sok időt, energiát felemésztő feladata. A mult tapasztalatai alapján elmondhatjuk, hogy a modellt minden részprobléma megoldása javítja, tehát - hivatkozva arra a korábbi megjegyzésre, hogy a reprodukció modellje korrekt - nem kell merőben új utakat keresnünk, hanem a meglevő eljárás fejlesztésével kell az igényeknek és követelményeknek mindinkább megfelelő információkat biztosítani a tervezés számára. /Bár a felhasználók közül csak a tervezést emeltük ki, a többi felhasználó - akár kutatás, akár népességre épülő további prognózis - lényegében ugyanolyan igényekkel lép fel./

A továbbiakban megvizsgáljuk a fejlesztés lehetőségeit és területeit, részletesebben azonban csak a termékenység előrebecslésének kérdéseivel foglalkozunk, minthogy a legújabb kutatási eredmények éppen itt teszik lehetővé az előrebecslést.

III. AZ ELŐRESZÁMITÁS MUNKASZAKASZAI

1. Adatelőkészítés

A reprodukció és a vándorlás adatainak előkészítését a termékenységi, halandósági, valamint a vándorlási valószínűségek előrebecslésével kapcsolatban kell vizsgálni, mert a módszertani fejlesztés szorosan összefügg az adott demográfiai jelenségek mérésének módjával és a vándorlás esetében még a megfigyelési hibákkal, ebből következően a torzítatlan valószínűségek becslésével. A népességi adatok - vagyis a népesség száma nemek és kor szerint - azonban közvetlenül a számítási eljárásba kerülnek /a modell programjának input-ját képezik/, így a módszertani fejlesztés ezek minőségén nem változtat.

A népességi adatok származhatnak népszámlálási adatfeldolgozásból vagy továbbvezetett népességből /a népességnyilvántartástól egyelőre eltekinthetünk, később lényegében a továbbvezetéssel azonos adatforrás lesz/.

A népszámlálás - bár természetesen bizonyos mérési-megfigyelési típusu hibákkal terhelt - mindenképpen a legpontosabb adatforrás. Az utóbbi néhány /1960., 1970. és 1980. évi/ népszámlálás tapasztalatai, ezen belül megismételt felvétellel végzett utóellenőrzések alapján a hibák nagysága elfogadható szinten marad, azaz a tervezésben eltekinthetünk a hatásuktól, ezért alkalmas az előreszámítás céljára is.

A továbbvezetésről már nem mondhatjuk el, hogy a hibája minimális, ezen túlmenően két népszám-

lálás között a hiba nem állandó, hanem fokozatosan növekszik. Az eltérések két hibatípus következményei:

- a/ az ország a nemzetközi vándorlásra nézve nem zárt és bár évente a vándorlás kevés, egy évdekád alatt felhalmozódhat annyira, hogy már érdemes vele számolni, ugyanakkor nyilvántartása nem megoldott;
- b/ a belső vándorlásban állandó mozgásokat kielégítő pontossággal mérni tudjuk, az ideiglenes vándorlások egy részét azonban /elsősorban az el- és visszavándorlásokat/ a jelentési rendszer miatt nem lehet számbavenni.

Az első hibatípus nagyjából az egész országot érinti, egyes területi egységek népességét egymáshoz képest nem módosítja /bizonyos korosztályokban azonban erősebb a hatása/, ugyanakkor a második korösszetételben és népességszámban egyaránt jelentős területi eltéréseket okozhat a népszámláláshoz képest. A továbbvezetett adatokat így két népszámlálás közti periódus második felében már gyakorlatilag nem használhatjuk, hacsak valamilyen módon korrigálni nem lehet azokat. A periódus első felében, különösen pedig az első két-három évben a kiugróan magas ideiglenes vándorlást mutató területek kivételével a hiba elhanyagolható. A későbbiekben éppen a vándorlási előrebecslésekkel foglalkozó kutatások eredményei várhatóan a vándorlási torzítások javítására is módszert biztosítanak.

Itt jegyezzük meg, hogy a továbbvezetés mai rendszere - részben az említett hibaforrások, részben

pedig technikai okok miatt - nem tartalmaz részletes területi bontásban koréves adatokat, így a megyénél kisebb területi egységekre /Budapest kivételével/ továbbvezetett népességi adatokból előreszámítást nem végezhetünk. Elvi akadálya persze a részletesebb továbbvezetésnek nincs, ilyenkor azonban nagy relatív hibával kell számolnunk, ami esetleg még bizonyos szubpopulációkban /kor, településtípus stb./ koncentráltan jelentkezik.

2. A termékenység előrebecslése

Korábban termékenységi hipotézisről beszéltünk /ugyanaz vonatkozik a halandóságra és vándorlásokra is/, ami annyiban volt helyesebb, hogy az eddigi magyar előreszámítások történetében mindig előre rögzítettük a termékenység valamely mutatójának alakulását. Rendszerint több feltételezett görbét rajzoltunk meg előre "mi lenne ha" alapon. A magyar népesség összetételét, viselkedését és a termékenység megfigyelt /multbeli/ alakulását ebben a konstrukcióban is figyelembe vettük, de csak spekulatív módon, nem egzakt matematikai-statisztikai számítások formájában.

Az ilyen "hipotézisekre alapozott" előreszámítás jogosultsága nem vitatható, tudományos értéke semmivel sem marad alatta bármely más típusu számításnak. Egyetlen gondot a bevezetőben már említett inkonzisztencia okozza, ezért tüztük ki célul a valószínűségi típusu előrebecslésekre alapozott előreszámításokat.

A félreértések elkerülése végett leszögezzük, hogy a minden szempontból korrekt valószínűségyszámítási

eszközökkel végrehajtott előrebecslés-számítás nem pontosabb, nem garantálja a tényleges népességfejlődés valóságos adatainak előre megismerését /vagyis nem prognózis a szó szorosán vett értelmében/, hanem olyan becslés, amely a múlt és jelen valamennyi információja alapján a várható jövőt vázolja fel, de közli a megbízhatóság mértékét is. A "nem pontosabb" kifejezést itt úgy kell értenünk, hogy a "pontos" szónak két előreszámítás összehasonlításakor nincs értelme, mint ahogy pusztán matematikai szempontból nincs értelme az 5, 10 vagy akárhány év múlva mért tény-adatok és a hipotéziseken alapuló előreszámítás eredményei összehasonlításának sem, ez utóbbiak ugyanis csupán numerikus konzekvenciái az induló feltételezéseknek. Másszóval, az eltérés csak a feltételezések és a valóság között lehetséges.

Ezek után most már csak a termékenységre korlátozva gondolatmenetünket, a termékenység jövőbeli alakulásának valamilyen módon való előrebecslése /de akár feltételezése/ alapján a születési valószínűségek előállítása önmagában is bonyolult feladat. Tétélezzük fel ugyanis, hogy a termékenységi szint alakulása valamilyen mutató értéksorozata vagy függvénye formájában rendelkezésünkre áll. /Itt emlékeztetünk, hogy a termékenységi szint mérésére többféle mutatót használtunk és használhatunk. Korábban a bruttó reprodukciós együtthatót alkalmaztuk, ma inkább a teljes termékenységet. Ez utóbbi a befejezett termékenység transzverzális becslése és gyorsan változó termékenységi generációk esetén lassan reagál a változásokra. Szemléletessége miatt mégis úgy tűnik ez a legalkalmasabb előrebecslési célokra./Nyilvánvaló, hogy a teljes termékenységi arányszám, ami definíciója szerint a

korspecifikus élveszületési arányszámok transzverzális összege, önmagában nem elégséges a korspecifikus élveszületési arányszámok meghatározására. Ez egyszerű következménye annak a ténynek, hogy az aritmetika szabályai szerint az összeg még a tagok számának ismeretében is /általában/ többféleképpen felbontható. /Hasonlással élve egy számla végösszege és a vásárolt tételek száma ismeretében senki sem kísérelné meg az egyes tételek árának meghatározását. A hasonlat persze sántít, mert az élveszületési arányszámok nem teljesen függetlenek egymástól./ Megfordítva a gondolatmenetet, több, egymástól különböző termékenységi rezsim eredményezhet azonos teljes termékenységet.

A jövő termékenysége /a termékenységi szint alakulása/ ismeretében tehát még nem tudunk élveszületési valószínűségeket becsülni, ehhez az adott népesség születési adataiból kell a megfelelő eloszlást előállítani. Ily módon nincs és nem is lehet általános, minden népességre érvényes becslő eljárást kidolgozni, hacsak az eljárásba nem építünk be további, a szóbanforgó népesség termékenységi viselkedését, mintáját /pattern/ meghatározó változókat. Ugyanakkor a becslő eljárásnak nemcsak a termékenységi szint, hanem a pattern további jellemzői /pl. az eloszlás paraméterei/ kezelésére, változtatására is alkalmasnak kell lennie. Ez azonban az előkészítés és a becslések tervezése idején azzal jár, hogy ezen jellemzők várható vagy feltételezett alakulását éppugy vizsgálni kell, mint a termékenységi szint változását.

3. A halandóság előrebecslése

Általánosságban a halandóság kérdésére is igaz, amit a termékenységnél a hipotézis és előrebecslés viszonyáról elmondtunk, konkrétan azonban a halandóság természeténél fogva kevésbé érzékelhető a kétféle megoldás különbsége. Lényegében - a mai körülmények között, amikor az országrészeket elnéptelítő járványok már nem léteznek - a halandóság, egyes nagyon elmaradott országok kivételével, csak igen lassan változik, így csak hosszú távon /pl. 20-30 év/ mérhető a halandóság változásának a népesség számára vagy korösszetételére gyakorolt hatása. /Az 1979. évi előreszámításban a születéskor várható átlagos élettartam fél év eltérés 40 év alatt mindössze 10 000 fő, azaz kb. 1‰ eltérést okozott./

A halandóság szintjének előrebecslése egyébként ugyanolyan problémát vet fel, mint a termékenységé, hiszen egyetlen jellemző, pl. a születéskor várható átlagos élettartam alapján kell a halálozási /vagy ami ezzel egyenértékű továbbélési/ valószínűségeket előreszámítanunk. A helyzetet könnyíti a halandóságnak az előzőekben már említett lassu változása, de nehezíti az, hogy a termékenységgel szemben a halálozások eloszlásának /mint valószínűségeloszlásnak/ a vizsgálata a hazai kutatásokban még alig-alig kezdődött meg.

Több szempont, ezen belül azonban a felhasználók igényei közül legfontosabbnak tekinthető

prognosztikai érték, mérlegelése alapján a halandósági előrebecslés fejlesztését hátrább soroltuk, a termékenység és a vándorlás hatásai ugyanis nagyságrendben különböznek a halandóság-változások következményeitől. Ilyen sorrend mellett szól az a tény is, hogy a másik két előrebecslési eljárás tapasztalatai erőteljesen hozzájárulhatnak a halandósági előrebecslés egyébként szerény eredményt ígérő fejlesztésének sikeréhez, másrészt a most induló halandóság-kutatás eredményei várhatóan kedvezőbb feltételeket teremtenek a hatékonyabb előrebecslési eljárás kidolgozásához.

4. A vándorlások előrebecslése

A vándorlások előrebecslését az előbbi két előrebecsléssel kapcsolatban felsorolt általános problémákon kívül nehezíti az a tény, hogy többféle vándorlási-mozgást kell egyszerre, egymással összefüggésben kezelnünk. Vonatkozik ez egyrészt a vándorlások jellegére /állandó-ideiglenes/, másrészt irányára /oda-el/. Jelleg szerint az állandó vándorlás rendelkezik megbízhatóbb adatforrással, mint erről már szó esett, de a tényleges "lakó" /de facto/ népesség meghatározása miatt nem hagyhatjuk el az ideiglenes mozgások nyomonkövetését.

A megoldás valószínűleg /legalábbis mai ismereteink szerint/ a népmozgalmi megfigyelésekből származó struktúra /korprofil/ és az egymást követő népszámlálásokból nyerhető tényleges különbsétek kombinációja, azaz a mozgások folyamatos megfigyelésének az időpont felvételek állapotadataival való korrekciója lehet. A vándorlás szintjének lebontása korspecifikus arányszámokra /illevé a vándorlók koreloszlásának

meghatározása/ ugyanolyan ellentmondásos feladat mint a termékenység és halandóság esetében. A kutatási feladat azonban bizonyos mértékig egyszerűbb, mert rendelkezésünkre áll az IIASA /Nemzetközi Alkalmazott Rendszer-elemzési Intézet/ kidolgozott módszere a koreloszlás függvény paramétereinek becslésére. Lényegében tehát adaptációs feladattal állunk szemben, még akkor is, ha ez az eredeti módszer kismértékű átalakítást követeli meg.

A vándorlás kutatásában az elmúlt néhány évben sok eredmény született, ezek alkalmazása a közeljövő feladata. Minden korábbi eredmény ellenére tudomásul kell azonban vennünk, hogy a népességelőreszámítás szempontjából a vándorlás ma még a legkevésbé vizsgált és feltárt terület, jóllehet a tervezés területi adatigénye már hosszú ideje létezik és sürgeti az ilyen irányú kutatások kibővítését, a továbblépést. Különösen fontos volna megvizsgálni a vándorlás és a települések társadalmi-gazdasági státusa kapcsolatát, fényt deríteni valami módon a települések népesség-vonzó vagy -taszító hatására, mert ennek egzakt leírása, mérése nélkül, a tiszta demográfiai alapokon nyugvó előrebecsléseket aránylag jelentéktelen /és sokszor már az előreszámítás előtt tervezett/ gazdasági változások illuzórikussá tehetik.

5. Az előreszámítás

Említettük, hogy az előreszámítás módszere a reprodukció és a népesség területi átrendeződésének egzakt /diszkrét/ modellje. A modell - akár a komponens módszerként ismert változatát, akár matrix realizációját tekintjük, akár pedig más módon megfogalmazott, de tartalmilag azonos egyéb változatait - képes a pontos népességszám, nemi és kor megoszlás előállítására, feltéve, hogy a kiinduló adatok pontosak.

Ha tehát pl. post hoc technikával, multbeli tényleges adatokat közlünk a modellel, az az adatok pontosságától függően, akár "poen"-re előállítja a megfigyelhető /merthogy szintén multbeli/ eredményeket.

A számítási módszert tehát nem, de gépi végrehajtását - azaz a programot - még lehet javítani. Itt elsősorban az alkalmazás rugalmasságára és a manuális munka csökkentésére gondolunk. Jól kiépített programrendszerből gyorsan összeállíthatunk a követelményeknek megfelelő programot, amellyel az ad hoc szükségleteket is ki tudjuk elégíteni.

Különösen fontos az előrebecslő előtétprogramok vagy rutinok cserélhetősége és kombinálhatósága, ezek ugyanis már az előrebecslési eljárások mai szintjén - valamivel több előkészítő munka árán - módot adnak nagyobb prognosztikai értékű előreszámítások végzésére.

A gyors közlésnek és a területi számítások esetenként ellentmondásos eredményei javításának /lényegében az országos egyenleg kontroll alatt tartásának/ szintén csak a számítástechnikai háttér lehet biztosítéka. Az előbbire már van példa, ugyanis a legutóbbi előreszámítás eredményeit a számítógép közvetlenül tükörlapra nyomtatta, így a táblázatok gépelése, rajzolása, ellenőrzése elmaradt, a kötet jóval olcsóbban, gyorsabban és valószínűleg kevesebb hibával készülhetett el.

6. Az eredmények értékelése és elemzése

Az értékelést, illetve az elemzést kétféle értelemben is el kell végeznünk. Az egyik típusú értékelés az előreszámítás folyamán a visszacsatolás lehetőségét teremti meg. Elemezve az eredményeket, az aktuális demográfiai statisztikák és a feltételezett jövő összevetése megerősítheti hipotéziseinek jogosságát, de meg is cáfolhatja azt. Ily módon kiszűrhetjük azokat a valószínűtlen változásokat, amelyek a felhasználókat - minthogy ellenőrzésre nincs módjuk - megzavarhatják. Az értékelést korábbi előreszámítások és más jellegű vizsgálatok eredményei könnyítik. A korábbi előreszámítás feltételrendszere és az elvégzés óta eltelt idő tényadatainak összevetése gyakran viszonylag durva becslési módszer alkalmazása mellett is jó kontrollt képeznek egy előreszámításhoz. Ugyanakkor az eredményeket össze lehet vetni pl. a termékenységi és családtervezési vizsgálatokból nyert adatokkal.

Az elemzés és értékelés kutatási jellegű feladat, tehát általános sémát nem dolgozhatunk ki végzésére, elhagyni viszont semmiképpen nem helyes.

Másik oldalról az elemző-értékelő munka szinte minden eredménye támpontot ad a felhasználóknak, ezek közül is elsősorban a tervezőknek. Emlékeztünk itt arra, hogy a népességelőreszámítás jelen gyakorlata csak az ország lakosságának demográfiai viselkedését, magatartását veszi figyelembe. Ebből egyszerűen következik, hogy mindazok a társadalmi-gazdasági változások, amelyek bármilyen módon befolyásolják a populáció demográfiai jellemzőit pl. területi mozgást indukálnak, ösztönzik a születéseket stb, a szá-

mitások eredményeitől eltérő népességfejlődést generálnak. A terv tehát megvalósulásával - az életszínvonalban, preferenciákban, támogatásokban bekövetkező változásokon keresztül - megváltoztatja az alaphelyzetet, a feltételezések bázisát, így nyilván következményeit is.

Bár nem rendelkezünk olyan mérési módszerrel amely a társadalmi-gazdasági mechanizmusok és a népességfejlődés vagy a népességgazdasági feladatok kapcsán ismét előtérbe került tudati-kulturális szféra és népesedési magatartás között fennálló kölcsönhatások vizsgálatára alkalmas lenne /sőt matematikai értelemben valószínűleg sohasem fogunk rendelkezni ilyennel/, a körülmények, változók és jellemzők körültekintő leírása, alapos ismerete bizonyos mértékig pótolja ezeket. Zárt formulák hiányában tehát logikai relációkkal operálhat a tervező, amikor a termelő-fogyasztó népesség és az általa működésben tartott gazdaság kölcsönös kapcsolatait vizsgálja.

Az értékelő-elemző munkaszakasz végül értelmezhető oly módon is, hogy az előreszámítás-tervezés kapcsolatát, legalább hosszabb időt alapulvéve egy iteráció jellegű kölcsönös viszony váltja fel, azaz az előreszámítást tervezés követi, majd a tervek új, a megváltozott feltételeken alapuló előreszámítás következik, amit a következő év /5 év, 10 év/ tervezése követ. Ez utóbbi kölcsönös viszony nem az előreszámítás, mégkevésbé a tervezés megváltoztatását követeli meg, hanem csak az időbeli összehangolást és az egyoldalu információáramlás helyett tudatos, célzott információcserét.

Információcserére természetesen nem csupán a tervezéssel, hanem más előreszámításokkal, sőt nemcsak népességi típusu előreszámításokkal kapcsolatban érdemes gondolni. Nyilván az ilyen típusu kapcsolatok kiépítésének hosszadalmas, jelentős kutatási feladatokat kell még megoldaniuk, de az interdiszciplinaritás elve - amelyet egyébként már a folyó, de méginkább a jövő demográfiai kutatásaiban következetesen érvényesíteni kívánunk - az előreszámításban is alapelv kell legyen.

IV. AKTUÁLIS FEJLESZTÉSI FELADATOK

1. Termékenységi előrebecslés valószínűségi közelítése

Az előreszámítás munkaszakaszaival kapcsolatban a III.1. pontban már szoltunk a termékenységi előrebecslést érintő kérdésekről. Láttuk, hogy a jelenlegi gyakorlat szerint a termékenységi szint előrebecsült /vagy valami egyéb módon előre meghatározott/ értékeihez kell előállítani a korszecifikus élveszületési valószínűségeket. Ilyen megoldás mellett igen nagy jelentősége van az élveszületések koreloszlásával kapcsolatos legujabb kutatási eredményeknek. Ezt lényegében eloszlás-családot /vagy eloszlás tipust/ határoz meg az empirikus adatok alapján. Az eloszlásfüggvény illesztés elve a matematikában nem volt ismeretlen, Hablicsek László azonban a demográfiában előforduló eloszlás típusokra alkalmazta és így sikerült olyan szoros illeszkedést elérnie, amit eddig más kutató sem Magyarországon, sem másutt nem ért el.

Az illeszkedés szorosságán kívül van az eljárásnak még egy igen fontos tulajdonsága, nevezetesen, a korábbi kísérleteknél a kutatók mindig egy meghatározott eloszlást vizsgáltak, így viszonylag kis változások esetén is új és új függvényillesztésre volt szükség, sőt esetleg más függvénytípust kellett választani. Az eloszlás-család ezzel szemben a függvény paramétereinek alkalmas megváltoztatásával /empirikus adatokból becsléssel/ követni tudja a termékenységi pattern megváltozását.

Külön meg kell emlitenünk, hogy a paraméterek összefüggései és tulajdonságai /pl. időbeli változásai/ már eddigi ismereteink szerint is az előrebecslés jelentős javításának reményével kecsegtetnek.

Az eljárás /kész szubrutinokkal/ már jelen formájában is alkalmas arra, hogy teljes termékenység különböző értékeihez a magyar termékenységi viszonyoknak megfelelő eloszlásfüggvényt illesszen, és ami ebből következik, korspecifikus élveszületési valószínűségek előállítására. Ugyanakkor azonban a paraméterek alkalmas változtatásával tág teret nyit a függvény formájának megváltoztatásából eredő eltérések vizsgálatára vagy előrebecslésére. Első közelítésben, a korábbiakhoz hasonlóan, a teljes termékenység jövőbeli alakulásához illesztjük a függvényt sorozatot és így állítjuk elő a kívánt élveszületési valószínűségeket. Valóságban azonban a módszer ennél lényegesen több lehetőséget rejt magában mind az előreszámítás szempontjából, mind pedig a termékenység idősorainak elemzésében.

Itt jegyezzük meg, hogy a módszer matematikai alapgondolata más demográfiai eloszlásokra is alkalmazható, így az előreszámításnál a későbbiekben a halandóság /esetleg a vándorlás/ az egyéb kutatási területekben pedig pl. a házasságkötések vizsgálatában is fontos szerepe lehet.

Ami az előreszámításokat illeti a módszer lényeges előrelépést tesz lehetővé, amennyiben az élveszületési valószínűségeket paritás szerint kezelhetjük. /Korábban erre a számítások nagy tömege miatt nem is gondolhattunk./ A születési sorrend alakulásának beépítése az előreszámításba, magában hordozza a népesedéspolitikai célok verifikálásának lehetőségét és bizonyos értelemben visszahat a népesedéspolitikai tervezés jobb módszerinek kidolgozására.

A területi előreszámítások szempontjából, pontosabban a területi előrebecslések végzésénél az új eljárás rendkívül sok és nehéz manuális munkától kíméli meg a szakembereket, hiszen itt sok területi egységre kell ugyanazon számítássorozatot elvégezni. Korábban csak arra volt mód, hogy a különböző területi egységeket jól-rosszul néhány alaptípusba összevonva - tehát a különbségeket elmosva - készüljön előreszámítás, míg most a függvényillesztő program könnyedén végzi a számítást akárhány egységre.

A függvényillesztő eljárás alkalmazása önmagában még nem teszi lehetővé az előreszámítás hibahatárainak meghatározását, még akkor sem, ha eltekintünk attól, hogy a halandóság és a vándorlás előrebecslése /jövő alakulásának feltételezése/ egyelőre hagyományos módon történik. Ehhez, a módszer kínálta lehetőség teljes kihasználására van szükség, az pedig még jelentős további kutatásokat tesz szükségessé.

2. A további feladatokról

Amint már arról szót ejtettünk az élveszületési valószínűségek előállítására szolgáló módszer alkalmas más típusú eloszlások /közelítő/ függvényének meghatározására is. Ezen túlmenően azonban sok tekintetben hasonló utat követhetünk minden, az előreszámításhoz szükséges előrebecslés megtervezése során. Természetesen a termékenység, halandóság és vándorlás jellegükből /a vizsgált jelenség természetéből/ fakadóan végső formájában eltérő előrebecslési eljárást kíván, csupán az elv /amennyiben mindhárom esetben valamely jelenség koreloszlásáról van szó/ közös. Az elv hasonlósága miatt itt csak a termékenység előrebecslésével kapcsolatos

gondolatmenetet fejtjük ki részletesebben. /Előrebocsátva azonban, hogy a gondolatmenet egyelőre egy kutatási program gondolatmenete./

Bár az előreszámitási programba ma még csak a függvényillesztési eljárás rutinjait lehet beilleszteni, ezért a termékenység előrebecslése elveiben nem sokban különbözik a korábbi kézi becslési módtól, a folyamatban levő kutatás ennél jóval fejlettebb módszert ígér. A kutatás célja az empirikus adatokra illesztett eloszlásfüggvények paramétereinek vizsgálata. Ezek kapcsolatai egymással és idősoraik közelebb visznek a termékenységi magatartás mélyebb összefüggéseinek felismeréséhez. Az eddigi eredmények azt mutatják, hogy a függvény egyes paramétereinek között viszonylag egyszerű formulákba foglalható kapcsolat van, így egy-két szemléletes jelentéssel is bíró paraméter előrebecslése lényegében a korspecifikus élveszületési valószínűségek előrebecslésével azonos. Ez azonban azt is jelenti, hogy a szokásos termékenységi mutatók helyett hasonlóan egyszerű mutatókat becsülhetünk előre, végül istehát a valószínűségi alapokon álló előrebecslés nem lesz bonyolultabb, mint a már bevált módszerek.

Ennél is tovább léphetünk azonban, ha a vizsgálatokat kiterjesztjük - a paritáson túl - a születési évjáratok termékenységi jellemzőinek szétválasztására. Ha ugyanis az egymást követő kohorszok termékenységtörténetének alakulását az említett paraméterek változásával le tudjuk írni, ezzel egyrészt a való-

szinűségyszámítás szempontjából teljesen korrekt, másrészt pedig a termékenység várható alakulását jól valószínűsítő eljáráshoz juthatunk.

Rövidebb távon a kohorszok befejezetlen termékenységtörténetét a módszer alkalmazásával, becsléssel kiegészítve igen jól valószínűsithetővé válik a népesség egészének termékenysége, vagy ami ebből következik /és az előreszámítás szempontjából a legfontosabb/ a népesség korszpecifikus élveszülési valószínűségei.

Hosszabb távon természetesen ily módon becsülve is növekvő hibával /itt már nem torzításról, hanem mérhető statisztikai hibáról van szó/ kell számolnunk, ez azonban minden extrapoláció-jellegű műveletnél szükségképpen így van. A hiba mértékének ismeretében a tervezők és egyéb felhasználók eldönthetik milyen módon és milyen hosszú távra vállalják a hibából eredő kockázatot. A hibahatárok figyelembevétele nagyon megnehezíti a felhasználók munkáját, különösen a tervezést, ennél többet azonban a pl. hibamentes előreszámítást, a szó klasszikus értelmében vett véletlen tömegjelenség előreszámításától várni nem lehet, mert az matematikai lehetetlenség lenne.