

mtatkki

Hungarian Academy of Sciences  
Centre for Social Sciences  
**Institute for Minority Studies**

A PDF fájlok elektronikusan kereshetőek.

A dokumentum használatával elfogadom az  
[Europeana felhasználói szabályzatát](#).

REICZIGEL JENŐ

## Bevezetés

A migráció modellezése terén az első jelentős elméleti munka, *Ravenstein* (1885) cikke óta, amely bizonyos push—pull faktorokkal és a migránsok ezekre reagáló független, egyedi döntéseivel modellezte a migrációt, jelentős fejlődés ment végbe. Kiderült, hogy a különféle intézmények és kapcsolatrendszerek a migráció alakulására erős hatással vannak, tarthatatlanná vált a független, egyedi döntések feltételezése, és a jelenség dinamikus természetének vizsgálata került előtérbe, mint például a migrációs láncok (*Lewis*, 1982) tanulmányozása. Napjainkban egy migrációs rendszer dinamikájának meghatározó tényezőiként tartják számon a (mind intézményes, mind informális) migrációs hálózatokat, amelyek biztosítják az információáramlást, segítik az újonnan érkező migránsokat a letelepedésben stb. (*Kritz és Zlotnik*, 1992).

A dinamikus modellek az empirikus adatok elemzésében is szerepet kaptak, például *Diamantides és Constantinou* (1989) cikke differenciálegyenlettel írta le a Ciprusból az USA-ba irányuló vándorlást, vagy *Waldorf et al.* (1990) a Németországbeli török vendégmunkások adataira illesztett szintén differenciálegyenletes modellt. A modellek alkalmazásával lehetőség nyílik arra, hogy egyes küldő vagy befogadó országok, esetleg időszakok jellemzőit ne csupán a nyers adatsorok, hanem az adatokból becsült modellparaméterek alapján hasonlítsuk össze, amelyek a modellben többé-kevésbé egyértelmű jelentéssel bírnak, és így az eredmények interpretációja könnyebbé válik. Ilyen módon a modellezés nemcsak egyes hipotézisek tesztelésében, hanem — később empirikus adatok alapján tesztelhető — hipotézisek felállításában is segítséget nyújthat.

A jelen vizsgálatban a nemzetközi migráció globális dinamikájának modellezésére egy Markov-lánc típusú modellt alkalmazok, amelyben a rendszer dinamikáját az adja, hogy az egyes állapotok közötti átmenet-valószínűségek időben változóak, mégpedig mindig a rendszer adott időpontbeli állapotának függvényei. Egy ilyen modell előnye egy általánosabb differenciálegyenletes modellel szemben a modell paramétereinek könnyebb interpretálhatóságában rejlik: a paraméterek minden további nélkül, mint átmenet-valószínűségek (vagy átlagos tartózkodási idők) értelmezhetők. A jelen esetben, mivel az elemzés éves adatokon alapul, ez éves átlagos rátákat jelent. A folytonos idővel dolgozó differenciálegyenletes modellekben a paraméterek pillanatnyi ráták, amelyeknek értelmezése problematikusabb.

A modellt az 1985 és 1994 között Magyarországra érkező, illetve egy évnél hosszabb tartózkodás után kilépő külföldi állampolgárok adatainak elemzésére alkalmazom (adatforrás: Demográfiai évkönyv, 1995). A figyelembe vett országok: a volt Szovjetunió, Csehszlovákia, Jugoszlávia, Románia és Lengyelország. Az egyes országokat a modell illesztésével nyert, becsült paraméterértékek — migrációs potenciál, információ-visszacsatolás, átlagos tartózkodási idő, asszimiláció — alapján hasonlítom össze.

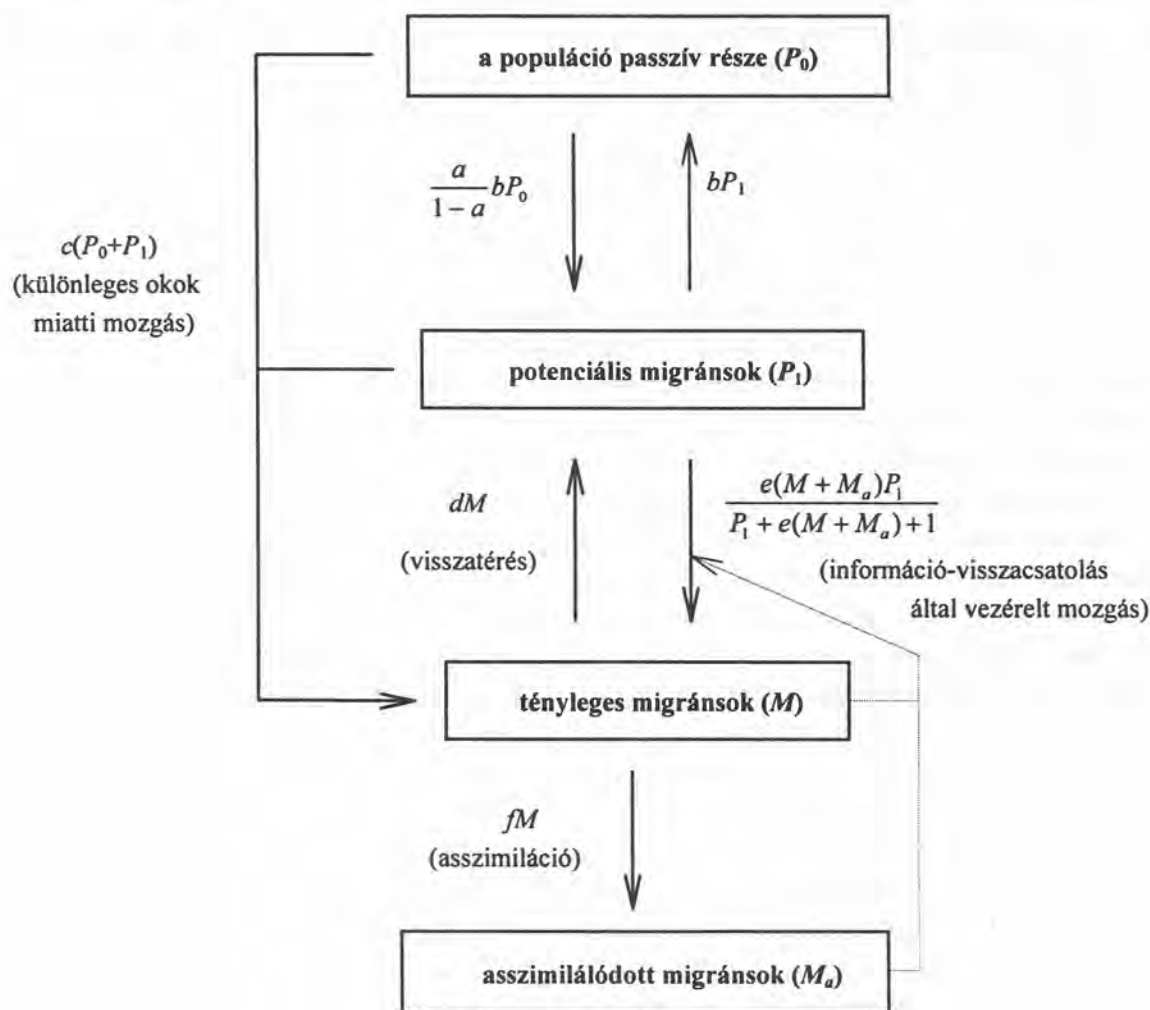
## A modell leírása

A jelen vizsgálatban alkalmazott modell négyállapotú, diszkrét idejű Markov modell, a *Reiczigel* (1997)-ben ismertetett, a németországi görög, spanyol, portugál és török vendégmunkások 1960 és 1968 közötti adatainak elemzésére felhasznált modell továbbfejlesztett változata. A leg-

<sup>1</sup> A tanulmány az OTKA T018267 számú kutatási program keretében készült.

lényegesebb különbség, hogy az új modell egy negyedik állapotot (véglegesen letelepedett, asszimilálódott migránsok) is tartalmaz, mivel a magyar bevándorlási adatokra a visszatérések számát a korábbi modell rendre túlbecsülte. Valószínűleg az etnikai migrációra jellemző nagyobb mértékű, illetve gyorsabb asszimiláció miatt az átlagos visszatérési ráta változtatása önmagában már nem volt elegendő a jó illeszkedés elérésére.

A modell feltételezi, hogy a küldő társadalom egy passzív és egy aktív részre (migrációs potenciál) oszlik, valamint hogy a tényleges migrációs folyamat a célországban élő migránsoktól a potenciálhoz vezető információ-visszacsatolás vezérli (vö. *Kritz és Zlotnik, 1992; Waldorf, 1996*). A visszacsatolás mértéke (amely a modell egyik paramétere) függ a kibocsátó és a fogadó ország közötti társadalmi—gazdasági különbségektől, a ki-, illetve bevándorlás politikai (adminisztratív és egyéb) feltételeitől, valamint az információáramlás hatékonyságától. A modell feltételez emellett egy különleges okok (hivatalos, családi stb.) miatti, időben állandó folyamat is, amely független a kibocsátó és a fogadó országok közötti társadalmi—gazdasági különbségektől (vö. *Diamantides és Constantinou, 1989*).



1. ábra. A modell állapotai az állapot-átmeneti rátákkal

A modell felépítése — az egyes állapotokkal, valamint az állapot-átmeneti ráták számítási módjával — az I. ábrán látható. Mind a négy állapothoz tartozik egy rendszerváltozó ( $P_0, P_1, M, M_a$ ), amely az adott időpontban az adott állapotban lévő népesség számát jelenti. A modell hat paramétert tartalmaz ( $a, b, c, d, e, f$ ), amelyek többségükben éves átlagos rátákként értelmezhetők (lásd az 1. táblát). A modell specifikálása a hat paraméter értékének, valamint a négy rendszerváltozó

kezdeti értékének megadását jelenti. A folyamatra ható külső körülmények és a belső feltételek időbeli változását az  $e$  paraméter változtatásával lehet kifejezni. A modellt megvalósító számítógépes program megengedi, hogy a modellezett időszakot szükség esetén fázisokra bontsuk, és az egyes fázisokban különböző  $e$  értékeket tételezzünk fel. A program lehetővé teszi azt is, hogy a fázisok határán az  $e$  paraméter értékét a két fázis  $e$  értékeinek átlagaként definiáljuk. Az, hogy a modell hány fázist tartalmazzon és mely időintervallumokban, a modellező szubjektív döntésétől függ. (A számítógépes program jelenlegi állapotában legfeljebb négy fázist tud kezelni.) Nyilvánvaló, hogy érdemes lehetőleg minél kevesebb fázissal dolgozni, mégpedig olyanokkal, amelyek megválasztása társadalmi—gazdasági okokkal indokolható. A itt ismertetendő elemzések két fázissal indultak, nevezetesen az 1985—89 és az 1990—94 közötti időszakokkal, mivel 1990 körül mind a küldő, mind a befogadó oldalon jelentős változások történtek, amelyek vélhetően a migrációt is befolyásolták. (Meg kell jegyezni, hogy az eredmények ezt a feltételezést nem minden esetben támasztották alá!) Amennyiben azt tapasztaljuk, hogy a választott fázisokkal a modell egyes években különösen rosszul illeszkedik a megfigyelt adatokhoz, úgy meg lehet kísérelni a fázis-határok elmozdítását, esetleg új fázis beiktatását, majd az illesztés megismétlését. (A jelen vizsgálatban három fázis már mindegyik ország esetében megfelelő illeszkedést biztosított.)

1. tábla A modell paramétereinek értelmezése

Paraméter	Értelmezés
$a$	az egyensúlyi állapotbeli (amely felé a folyamat tart) migrációs potenciál (%)
$b$	a potenciál és a passzív rész közötti cserélődés sebessége (tulajdonképpen a potenciálból a passzív részbe visszaáramló éves részarány); a potenciálból ténylegesen kivándorlók pótlódásának sebességét határozza meg
$c$	a különleges okoknak tulajdonítható migráció éves rátája (1/10000)
$d$	a tényleges migránsok éves visszatérési rátája a célországból a küldő országba (%); $d$ reciproka, $1/d$ a migránsok által átlagosan a célországban töltött évek számát adja
$e$	információ-visszacsatolási paraméter, azt fejezi ki, hogy egy, a célországban élő migráns évente átlagosan hány új migránst „vonz” (a tényleges hatás — a képlet szerint — függ a potenciál nagyságától is, azt nem haladhatja meg)
$f$	a célországban élő migránsok éves asszimilálódási rátája (%), az asszimilálódott migránsokról a modell feltételezi, hogy nem térnek vissza, azaz rájuk a visszatérési ráta nem vonatkozik

A fenti modell elsősorban két ország közötti migrációs áramlás modellezésére alkalmas. Aggregátumokra való alkalmazása esetén — még ha a modell illeszkedik is — a paraméterek interpretációja nehézségekbe ütközik, hacsak nem tételezhető fel, hogy az aggregátum azonos dinamikájú és azonos fázisban lévő folyamatok eredője. A modellezett migrációs potenciál csak a figyelembe vett célországra vonatkozik, a küldő ország teljes migrációs potenciálja (az összes lehetséges célországot figyelembe véve) ennél valószínűleg magasabb. A modell globális áramlással dolgozik, nem bont sem demográfiai, sem területi, sem más jellemzők szerint. Ez részben az empirikus adatok szűkös voltával indokolható (az empirikus adatoknál részletesebb modell nem illeszthető és tesztelhető), részben pedig azzal, hogy ezáltal megnőne a paraméterek száma, ami szintén bizonytalanná tenné az illesztést.

A modell alkalmazásához fel kell tételeznünk, hogy a paraméterek — kivéve az  $e$  paramétert — a vizsgált időszakban állandóak. Túl hosszú időszakot tekintve ez nyilvánvalóan nem teljesül, hiszen a migrációs folyamat maga is visszahat a rendszer többi komponensére, de a jelenlegi elemzés tízéves időszakára ez a feltevés talán még elfogadható. Ugyancsak az egyszerűség kedvéért feltesszük, hogy a népesség a migrációtól eltekintve állandó (nem vesszük figyelembe a természetes szaporulatot).

A modellt megvalósító számítógépes programok FORTRAN nyelven készültek.

A paraméterek becsléséhez, azaz ahhoz, hogy meghatározhassuk egy megfigyelt adatsorhoz legjobban illeszkedő modell paramétereit, először is alkalmas módon definiálni kell egy megfigyelt és egy modellezett adatsor illeszkedését; másodsor szükség van egy algoritmusra, amely megtalálja azokat a paraméterértékeket, amelyekkel a modell a megfigyelt értékekhez legjobban illeszkedő adatsort produkálja. Sajnos sem a modell paramétereinek becslésére, sem az illeszkedés vizsgálatára nem használhatók a standard statisztikai módszerek (mint például illeszkedésvizsgálatra a  $\chi^2$ -próba), mivel a modell nem elégíti ki az alkalmazásukhoz szükséges feltételeket. Ez egyébként igaz a legtöbb hasonló dinamikus modellre is, így statisztikailag a becslésekre a *Waldorf* (1990)-ben számított standard hibák is megkérdőjelezhetők. A Markov-láncok vizsgálatára kidolgozott eljárások legtöbbje is csak a stacionárius esetben, illetve csak az egyensúlyi állapot elemzésére alkalmas, az itt vizsgált esetekben pedig a folyamatok tipikusan tranziensek.

A jelen vizsgálatban egy megfigyelt és egy modellezett adatsor közötti illeszkedés számszerűsítésére az alábbi — a  $\chi^2$ -statisztikához hasonló — mérték került alkalmazásra:

$$d = \sum_i \frac{(f_i - m_i)^2}{|m_i| + c} \quad (1)$$

ahol  $f_i$  és  $m_i$  a megfigyelt és modellezett folyam az  $i$ -ik évben,  $c$  pedig egy alkalmas konstans. Mind az abszolút érték, mind pedig a  $c$  konstans szerepe az, hogy biztosítsa, a mérték nulla vagy negatív  $m_i$  értékekre is értelmes legyen. (Szenzitivitáselemzés azt mutatta, hogy a  $c$  érték megválasztása nem kritikus.) Miután itt két adatsor (bevándorlás és visszatérés) szimultán illeszkedését vizsgáltuk, globális mértékként az egyes adatsorokra a fenti módon konstruált mértékek összegét vettük:

$$d_{global} = d_{be} + d_{vissza} \quad (2)$$

Az algoritmus pedig, amellyel egy megfigyelt adatsorhoz legjobban illeszkedő modell paramétereit meghatározzuk, a lehető legegyszerűbb; nevezetesen: a szóba jöhető paramétertartományon belül előre rögzített pontossággal végighaladva az összes lehetséges paraméterkombinációt kiértékeljük (lásd a 2. táblát). A számítógépek jelenlegi sebessége mellett ez 10 év körüli időszakra, 2 fázist feltételezve néhány óras futásidőt igényel. Az összes paraméterkombináció kiértékelése révén kiválaszthatjuk a legjobb illeszkedést nyújtó, azaz a legkisebb  $d$  értéket ( $d_{min}$ ) adó kombinációt. Természetesen ha több paraméter-kombináció (egymástól jelentékenyen eltérő paraméterértékekkel) azonos — vagy közel azonos — illeszkedést biztosít, akkor azt kell mondanunk, hogy a szóban forgó paraméterek nem identifikálhatók a modellben. Kérdés, hogy mekkora  $d$  érték esetén tekintjük az illeszkedést a legjobbal még „közel azonos”-nak. A jelen vizsgálatban — önkényesen — egy 10%-os tartományt, azaz a  $d_{min}$ -től az  $1,1 \cdot d_{min}$ -ig terjedő  $d$  értékeket tekintünk ilyennek. Tehát vesszük azon paraméterkombinációk halmazát, amelyekhez tartozó  $d$  értékek ebbe a tartományba esnek; majd meghatározzuk, hogy ez a halmaz az egyes modellparaméterekre milyen értékeket tartalmaz. Minél szűkebb ez az értéktartomány, annál pontosabban meghatározottnak tekinthetjük az adott paramétert a modell alapján. Bizonyos értelemben ezt a tartományt tekinthetjük az adott paraméterre kapott „intervallumbecslésnek” is, hiszen — bár statisztikai értelemben vett megbízhatóságot nem tudunk adni rá, de — mondhatjuk, hogy az e tartományon kívül eső paraméterértékekre az illeszkedés sokkal (legalább 10%-kal) elmarad az optimálistól.

2. tábla A paraméterek becsléséhez számításba vett értékek

Paraméter	Értékek							Értékek száma
$a^1$	0%	1%	2%	3%	...	19%	20%	21
$b^1$	0,1	0,2	0,3	0,4	...	0,8	0,9	9
$c$	0	0,0005	0,001	0,003	...	0,03	0,09	9
$d^1$	0,05	0,1	0,2	0,3	...	0,9	1,0	11
$e^1$	0	0,1	0,2	0,3	...	2,9	3,0	31
$f^1$	0%	10%	20%	30%	...	90%	100%	11

Kezdeti érték								
$P_{1(m)}^{1,2}$	0%	1%	2%	3%	...	19%	20%	21
$M_{(m)}^3$	0	0,5	1	1,5	...	600	800	31
$M_{a(m)}^{1,4}$	0%	10%	20%	30%	...	90%	100%	11

<sup>1</sup> túl nagy futásidő esetén kétszeres lépésközzel dolgozva, majd később finomítva

<sup>2</sup> a teljes népesség kezdeti értékének százalékában (a teljes népesség= $P_0+P_1$ )

<sup>3</sup> a mértékegység az adatoktól függően x10, x100, x1000 fő

<sup>4</sup> az  $M_{(m)}$  százalékában, az  $M_{(m)}$ -be beleértve (meg kell jegyezni, hogy figyelembevétele egy esetben sem javított az illeszkedésen)

## Eredmények és értékelés

Először — csupán kíváncsiságból — a fentiekben leírt, kibővített modellt a Reiczigel (1997)-beli német adatsorokhoz illesztettem, annak tesztelésére, hogy vajon ott kimutatható-e asszimiláció, és figyelembevétele javítja-e a modell illeszkedését. Törökországot kivéve egyértelműen 0% asszimilációs ráta adódott, Törökországra pedig 0—20%. Az eredményekből arra következtethetünk, hogy a hatvanas évek görög, spanyol és portugál származású német vendégmunkásaira nem jellemző az asszimiláció, esetleg — de nem bizonyíthatóan — csekély mértékben a törökökre. További elemzéseknek kell kideríteni, hogy később változott-e a helyzet, és hogy milyen tényezők befolyásolják leginkább a véglegesen letelepedők részarányát.

A magyar adatokra először is azt vizsgáltam meg, hogy javít-e a modell illeszkedésén, ha az egyes országok teljes népessége helyett csak a magyar nemzetiségűekre alkalmazom a modellt. Romániára és a volt Szovjetunióra így sokkal jobb illeszkedés adódott ( $d_{min}=112,53$  vs. 152,65, illetve 2,23 vs. 4,08), míg a volt Csehszlovákiára és Jugoszláviára csak csekély volt a különbség ( $d_{min}=3,88$  vs. 4,03, illetve 25,32 vs. 25,89). Lengyelországra ennek az összehasonlításnak természetesen nem volt értelme. Az eredmények arra mutatnak, hogy a modell — a küldő populáció méretén keresztül — elvileg képes differenciálni etnikai és gazdasági migráció között, azonban ennek megbízhatóságát ilyen kevés tapasztalat alapján nem lehet megítélni.

A II—VI. ábrán látható grafikonok a vizsgált országok megfigyelt adatait (bevándorlás és visszatérés), valamint az adatokhoz legjobban illeszkedő modelltől számított értékeket ábrázolják; az alábbiakban pedig az egyes országokat a számított modellparamétereik alapján hasonlítom össze egymással.

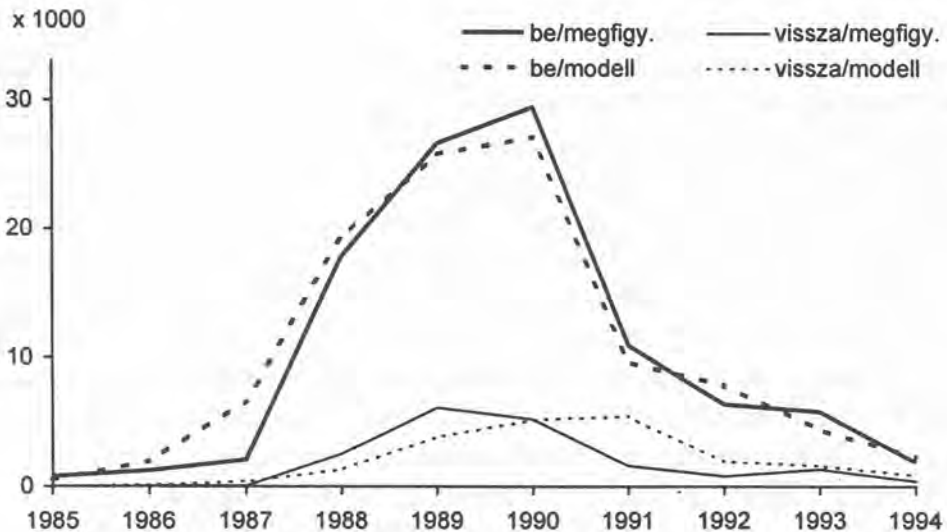
A Magyarországra irányuló potenciál kezdeti (1985-ös) értékére a modell a volt Szovjetunióra 9—10%, Romániára 6—7% körüli értékeket becsült (mindkettő a magyar nemzetiségű népességre vetítve), a többi országra ez a paraméter nem volt identifikálható (1—10% között változott). Az 1994-es potenciálra a volt Szovjetunióra és Romániára 1%, Jugoszláviára 2—3%, a többi országra 0 érték adódott.

A spontán (különleges okok miatti) migráció éves rátája Romániára volt a legmagasabb, elérte a 3/10 000 értéket, ezt a volt Szovjetunió és Csehszlovákia követte legfeljebb 1/10 000 körüli értékkel (mindhárom országra a magyar nemzetiségű népességgel számolva), míg Lengyelországra és Jugoszláviára 0,1/10 000 alatt maradt (itt a teljes népességre vonatkoztatva).

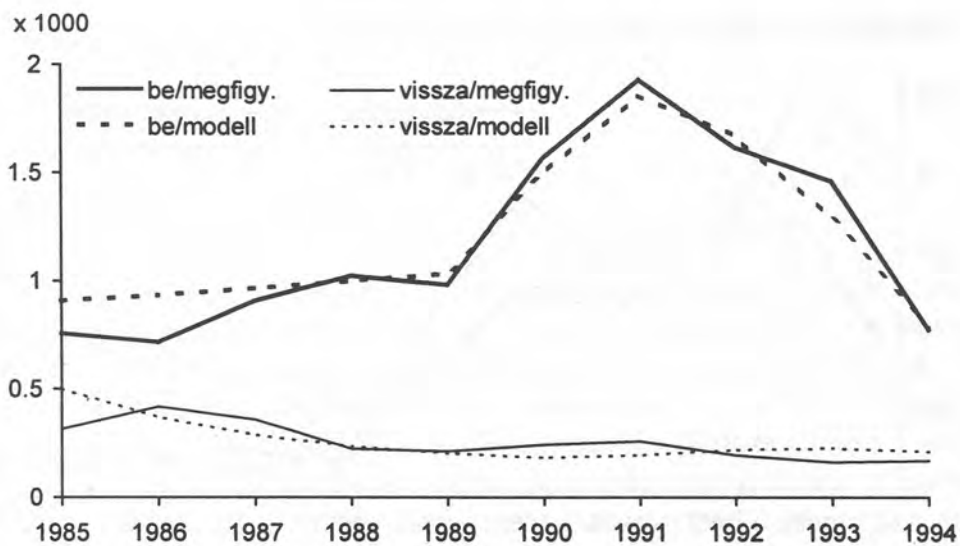
Az asszimiláció vagy végleges letelepedés szempontjából messze „kilóg” a többi ország közül Románia (70—80%), amelyet a volt Szovjetunió és Csehszlovákia követ (30—40%), míg Lengyelország (0—30%) és a volt Jugoszlávia (0—10%) esetében a modell nem mutat egyértelműen asszimilációra.

Az információ-visszacsatolás szempontjából összehasonlítva az egyes országokat, a volt Szovjetunióra és Csehszlovákiára végig alacsony értékek ( $<0,3$ ) adódtak. Alacsony érték jellemezte a volt Jugoszláviát is 1990-ig ( $<0,2$ ), amely viszont nyilvánvalóan a háború miatt 1991-ben felszökött (0,8—1,2), majd 1994-re visszaesett (0,1—0,3). Ez arra mutat, hogy ez a folyamat valószínűleg teljes egészében a háborúval magyarázható. A legmagasabb értékek Lengyelország és Románia esetén adódtak. Mindkét országot a csökkenő tendencia jellemzi, különösen Lengyelországot, ahol a kezdeti 1,5—2,0 körüli érték 1991-re 0-ra csökkent. Románia még magasabb kezdeti értékkel indult (2,5—2,8), és bár az időszak végére ez az érték is jelentősen leesett (0,2—0,5), még így is a legmagasabb maradt a vizsgált országok között. A fenti eredmények alapján feltételezhető egyrészt, hogy a vizsgált országok közül Lengyelországban és Romániában már létezett működőképes „migrációs hálózat”, míg Csehszlovákiában és a Szovjetunióban még csak alakulófélben volt; másrészt pedig, hogy Magyarország az időszak elején még rendelkezett némi tisztán gazdasági „vonzerővel” is, ami az időszak végére különböző okok miatt (gazdasági, adminisztratív vagy mindkettő) elenyészett.

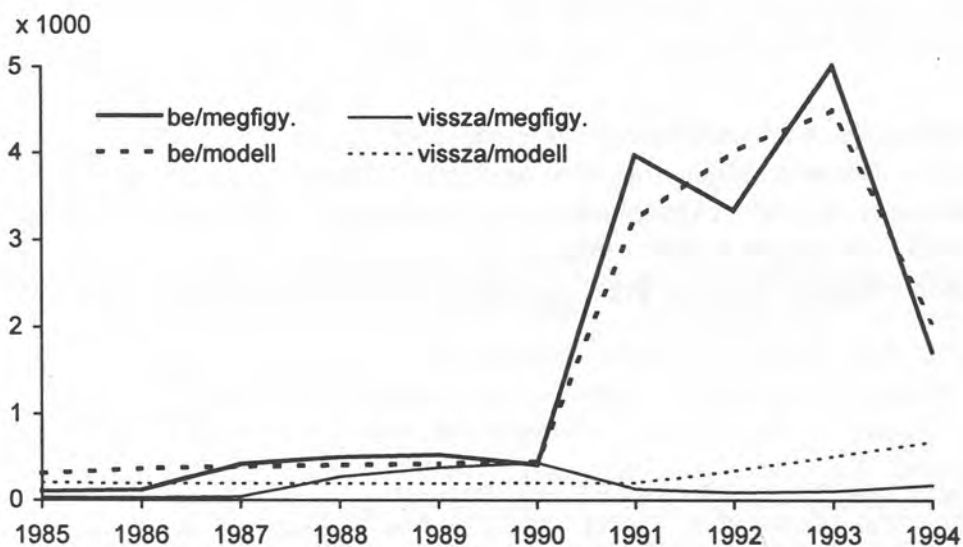
A migránsok átlagos tartózkodási idejét tekintve Lengyelország különösen alacsony értékkel „lóg ki” a mezőnyből (1—1,5 év, és itt azt is figyelembe kell venni, hogy éves adatokból 1 év a becslés alsó határa). A többi országra 5 év feletti átlagok adódtak, leghosszabb ( $>20$  év) a volt Szovjetunióra és Jugoszláviára (bár ez utóbbi megkérdőjelezhető, hiszen a háború előli menekülés folyamatára vonatkozik).



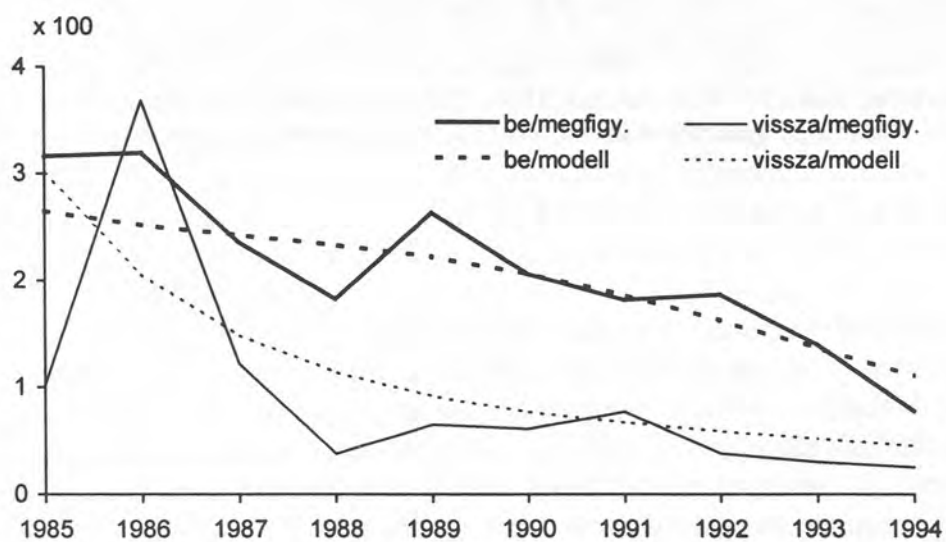
II. ábra Bevándorlás Romániából



III. ábra Bevándorlás a volt Szovjetunióból

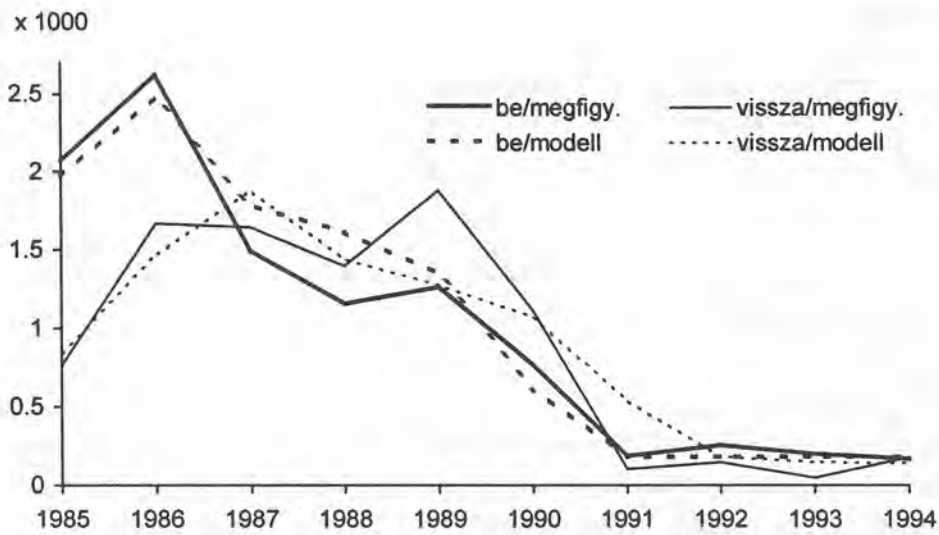


IV. ábra Bevándorlás a volt Jugoszláviából



V. ábra Bevándorlás a volt Csehszlovákiából





VI. ábra Bevándorlás Lengyelországból

### További tervek

A jelen vizsgálatot a közeljövőben szeretném kiegészíteni a fenti küldő országokból — azonos időszakban — Németországba irányuló vándorlás adatainak elemzésével és az eredmények fentiekkel való összevetésével. A későbbiekben pedig tervezem a már említett, *Reiczigel* (1997)-beli országokból 1985—94 között Németországba irányuló vándorlás elemzését és összehasonlítását részint ugyanazon országok hatvanas évekbeli, részint pedig az új küldő országok 1985—94 közötti jellemzőivel.

### IRODALOM

- Demográfiai Évkönyv, 1995. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest.
- Diamantides, N. D. — Constantinou, S. T.* (1989): Modelling the macrodynamics of international migration: determinants of emigration from Cyprus, 1946—85. *Environment and Planning A*, 21, 927—950. p.
- Kritz, M. M — Zlotnik, H.* (1992): Global Interactions: Migration Systems, Processes and Policies. In *International Migration Systems: A Global Approach* (eds.: *Kritz, M. M. — Zlotnik, H.*). Clarendon Press, Oxford.
- Lewis, G. J.* (1982): *Human Migration: A geographical perspective*. St Martin's Press, New York.
- Ravenstein, G.* (1885): Laws of Migration. *Journal of the Royal Statistical Society*, 48, 167—227. p.
- Reiczigel, J.* (1997): A model for international economic migration. *Angewandte Sozialforschung*, 21, (in press).
- Waldorf, B. S. — Esparza, A. — Huff, J. O.* (1990): A behavioural model of international labor and nonlabor migration: the case of Turkish movements to West Germany, 1960—1986. *Environment and Planning A*, 22, 961—973. p.
- Waldorf, B.* (1996): The internal dynamics of international migration systems. *Environment and Planning A*, 28, 631—650. p.