

JÖVŐTANULMÁNYOK 27.

Orosz Miklós

TÁRSADALMI-GAZDASÁGI MUTATÓK VIZSGÁLATA KÁOSZELMÉLETEN ALAPULÓ ESZKÖZÖKKEL

BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM
GAZDASÁGFÖLDRAJZ ÉS JÖVŐKUTATÁS TANSZÉK

Budapest

2014

JÖVŐTANULMÁNYOK SOROZAT

Sorozatszerkesztő: Hideg Éva

© Hideg Éva, 1996

ISSN 1219-8366

JÖVŐTANULMÁNYOK 27.

Írta:
Orosz Miklós

© Orosz Miklós 2014

ISBN 978-963-503-589-2

Lektorálta: Gáspár Bencéné dr. Vér Katalin

Kiadó: Budapesti Corvinus Egyetem
Gazdaságföldrajz és Jövő kutatás Tanszék

Tartalom

Bevezetés	4
1. Társadalmi és gazdasági mutatók vizsgálata a számítógépes szimulációk segítségével	5
1.1. A kiválasztott mutatók	5
1.2. Az idősorok elemzési módszere	8
1.2.1. Az algoritmus leírása	8
1.2.2. A program eredményének felhasználása	10
1.3. A kiválasztott mutatók idősorainak vizsgálata	12
1.3.1. Demográfiai mutatók	12
1.3.2. A nemzetgazdaság teljesítménye	17
1.3.3. Foglalkoztatási struktúra	19
1.3.4. Ágazatok termelési mutatói	22
1.3.5. Beruházási mutatók	24
1.3.6. Szolgáltatások	25
1.3.7. Életszínvonal	27
1.3.8. Rövidtávú (is) vizsgált mutatók	27
1.3.9. Oktatás	29
1.3.10. Egészségügy	31
1.3.11. Szociális és egészségi állapot	32
1.3.12. Idegenforgalom, vendéglátás	36
1.3.13. Modernizáció	39
1.4. A vizsgálat nyújtotta összkép	40
2. Összehasonlítás a húsz évvel ezelőtti eredményekkel	50
2.1. Demográfiai mutatók	50
2.2. Társadalmi-gazdasági mutatók	51
Felhasznált irodalom	58

Bevezetés

A Budapesti Corvinus Egyetem Jövőkutatás Tanszékének munkatársai az 1990-es évek elején OTKA kutatás keretében tanulmányozták a káosz jelenségét a jövőkutatásban (Nováky, 1993 és 1995), és elemezték néhány jelentősebb hazai társadalmi és gazdasági makromutató viselkedését (Nováky, Hideg, Gáspárné Vér K., 1995 és Gáspárné Vér K., Hideg, Nováky, 1995, Nováky, Hideg, Gáspárné Vér K., 1997). A hazai társadalmi-gazdasági makromutatókon keresztül azt vizsgálták, hogy hazánk társadalma, illetve gazdasága – matematikai értelemben – kaotikus állapotban volt-e az elmúlt néhány évtizedben, és az 1990-es évek elején, továbbá azt, hogy milyen jövőbeni kilátások voltak várhatóak akkor. Érdeemes ismét szemügyre venni ezt a kérdést, és megvizsgálni, hogy a korábban kiválasztott mutatók mit jeleznek most nekünk, összehasonlítva a két évtizeddel korábban látottakkal és az előreszámításokkal¹.

Az elemzéshez ismét a káoszelmélet nyújtotta eszközöket használjuk, mert ezek segítségével meghatározható az egyes makromutatók kaotikus viselkedésre való hajlama, megfogalmazható több lehetséges jövőalternatíva, és vizsgálni lehet az egyes jövőváltozatok kialakulásának feltételeit. A káoszelmélet segítségével olyan rendszereket, folyamatokat is modellezni és elemezni tudunk, amelyeket más, gyakran használt jövőkutatási módszerekkel (mint pl. a klasszikus matematikai-statisztikai, vagy a kollektív szakértői megkérdezésem alapuló eljárásokkal) nem lehetséges. Természetesen ennek is megvannak a maga korlátai: csak olyan komplex rendszereket tudunk kezelni, amelyek időfejlődése leírható differencia- vagy differenciálegyenletekkel, és átlagos, tipikus paraméterekkel rendelkeznek.

A kaotikus rendszerek egyszerű, kevés komponensből felépülő dinamikai rendszerek, amelyek komponensei között nemlineáris összefüggés áll fenn, vagyis az időbeli viselkedésüket nemlineáris differencia- vagy differenciálegyenletek írják le. Ez utóbbi elengedhetetlen feltétele annak, hogy kaotikus legyen egy rendszer viselkedése.

¹Ez a tanulmány Orosz Miklós: *Káoszelméleten alapuló szimulációs eszközök alkalmazása a jövőkutatásban* c. BCE mérnök-közgazdász szakdolgozatának továbbfejlesztett változata (Orosz, 2013). Konzulense: Nováky Erzsébet.

A kaotikus rendszerek rendkívül érzékenyek a kezdeti feltételekre, azok kis megváltoztatásával jelentős változás érhető el a rendszer egészének állapotában. A determinisztikusságuk miatt – elvileg – kiszámítható bármely időpillanatbeli állapotuk, azonban a nagyfokú érzékenység, az exponenciálisan növekedő hibátag miatt ez gyakorlatilag lehetetlen. Megkülönböztetünk erősen és gyengén kaotikus rendszereket. A gyengén kaotikus rendszerek esetén az egyes trajektóriák (időnyomok, időutak) távolsága parabolisztikus görbe mentén nő. Ezek a rendszerek nem érik el a káoszt, csak a határán mozognak, egyik metastabil állapotból a másikba váltanak. Az erősen kaotikus rendszerek trajektóriái exponenciális sebességgel távolodnak egymástól, tehát ezek a matematikai értelemben kaotikus rendszerek.

Az elemzésnek alávetett folyamatok matematikai modellezését arra a feltételezésre alapoztuk, hogy ezek növekedésre törekszenek, azonban erre csak véges erőforrások állnak a rendelkezésükre. A természetben, a társadalmunkban és a gazdaságunkban egyaránt megfigyelhető számos jelenség, amely alapot ad erre a feltevésre. A korlátozott növekedés dinamikáját logisztikus leképezéssel próbáljuk leírni, amely kifejezi a rendszer exponenciálisnövekedésre való törekvését, és ezzel egy időben a rendelkezésre álló erőforrásoknak a növekedés ütemében való csökkenését is. A modellünk tehát egy egyváltozós dinamikai rendszer, amelynek egy paramétere van.

Ebben a tanulmányban nem foglalkozunk a káoszszámítás elméleti és matematikai hátterével, de ahhoz az olvasó figyelmébe ajánljuk az alábbi irodalmakat (*Gleick*, 1988, *Gruiz, Tél*, 2005, *Fokasz*, 2000, *Fokasz szerk.*, 2002, *Chiarella*, 1988, *Cambell, Crutchfield, Farmer, Jen*, 1985, *Szépfolusy, Tél szerk.*, 1982, *Orosz*, 2013).

1. Társadalmi és gazdasági mutatók vizsgálata a számítógépes szimulációk segítségével

1.1. A kiválasztott mutatók

A 2014-ben végzett kutatás során olyan mutatókat igyekeztünk összegyűjteni, amelyekre vonatkozóan viszonylag hosszú idősor állt rendelkezésre, valamint átfogó képet adnak az ország

gazdasági, társadalmi folyamatainak időbeli fejlődéséről, változásairól.²Az ország fejlettségét, fejlődésének fenntarthatóságát – mint pl. a hulladékkezelés jellege, a környezetvédelmi ráfordítások, a vizek, a talaj és a levegő szennyezettsége – is kívánatos lett volna vizsgálni. Ezek azonban annyira rövid múlttal rendelkeznek, hogy még korai és ezért értelmetlen lett volna káoszelméleti módszerrel elemzést készíteni róluk.

Az alábbi mutatókat vizsgáltuk:

1. Demográfiai mutatók
 - a. Néesség száma
 - b. Élve születések száma
 - c. Halálozások száma
2. Társadalmi-gazdasági mutatók
 - a. Nemzetgazdaság teljesítménye
 - i. Bruttó hazai termék indexe
 - ii. Nettó nemzeti terelés indexe
 - iii. Nemzeti jövedelem indexe
 - b. Foglalkoztatási struktúra
 - i. Gazdaságilag aktív népesség száma
 - ii. Aktív keresők az iparban, építőiparban
 - iii. Aktív keresők a többi nemzetgazdasági ágban
 - iv. Villamos energia iparban foglalkoztatottak indexe
 - c. Ágazatok termelési mutatói
 - i. Villamos energia ipari bruttó termelés indexe
 - ii. Villamos energia bruttó termelés
 - iii. Mezőgazdasági termék bruttó termelésének indexe
 - d. Beruházási mutatók
 - i. Beruházás volumenindexe
 - ii. Épített lakások száma

²Az idősorok kiválasztásában is nagyrészt követtük a Nováky Erzsébet, Hideg Éva és Gáspárné Vér Katalin Hazai makromutatók kaotikus viselkedéséről c. tanulmányát (Nováky, Hideg, Gáspárné Vér K., 1995). Az ott szereplő mutatókhoz hozzávettünk két újabb mutatót – a mobiltelefon és az internet előfizetések számát -, amelyek az ország modernizációjáról adnak információt. Ezek viszonylag rövid idősorok ugyan, de mégis érdemesnek tartottuk a vizsgálatra.

- e. Szolgáltatások
 - i. Távbeszélő fővonalak száma
 - ii. Villamos energia bruttó fogyasztás
- f. Életszínvonal
 - i. Egy főre jutó reáljövedelem indexe
 - ii. Egy főre jutó fogyasztás indexe
- g. Rövidtávon vizsgált mutatók
 - i. Ipari termelés volumen indexei
 - ii. Munkanélküliségi ráta
 - iii. Fogyasztói árindex (inflációs ráta) változása
 - iv. Nominális kamatláb változása
 - v. Reálkamatláb változása
- h. Oktatás
 - i. Alapfokú oktatásban résztvevő száma
 - ii. Középfokú oktatásban résztvevők száma
 - iii. Felsőfokú oktatásban résztvevők száma
 - iv. Törzstag pedagógusok, oktatók száma
- i. Egészségügy
 - i. Kórházi ágyak száma
 - ii. Orvosok száma
- j. Szociális és egészségi állapot
 - i. Keringési rendszer betegségekben elhunytak száma
 - ii. Nyilvántartott alkoholisták száma
 - iii. Öngyilkosságban meghaltak száma
 - iv. Bűncselekmények száma
- k. Idegenforgalom, vendéglátás
 - i. Magyarországra érkező külföldi turisták száma
 - ii. Külföldre utazó magyarok száma
 - iii. Szálloda egységek száma
 - iv. Szállodai férőhelyek száma
- l. Modernizáció

- i. Mobiltelefon előfizetések száma
- ii. Internet előfizetések száma

Az adatsorok főként a KSH on-line, illetve az évkönyvekben közölt adataiból származnak. Más idősorokat az adatok elsődleges szolgáltatójának honlapjáról töltöttem le.

1.2. Az idősorok elemzési módszere

1.2.1. Az algoritmus leírása

Az idősorok elemzését segítő program grafikus segítséget nyújt az elemzéshez (Nováky, Hideg, Gáspárné, Vér K., 1995. 109.). A program beolvas egy kiválasztott idősort, majd az értékeit normalizálja, vagyis a $[0,1]$ intervallumba képezi. Ezután megkeresi azt a k értéket, amelyre az $f_L(k, x)$ által generált logisztikus görbe a legközelebb áll a beolvasott idősorhoz. Ennek módja, hogy generálja a logisztikus görbéket oly módon, hogy a kezdőértéket mindig az idősor kezdő értékének választja, miközben a k -t 1-től indítja, és egy alkalmasan kicsire választott lépésközzel (itt 0.001) 4-ig lépteti. A legkisebb négyzetek módszere szerint legjobban illeszkedő logisztikus görbe k értéke lesz a keresett k . Erre a k értékre kiszámolja a Ljapunov-exponenst, amit a konzol ablakban megjelenít. A program végül elkészíti és megjeleníti az eredeti adatsor, a talált k értékhez tartozó logisztikus pálya, és néhány rögzített k érték szerinti logisztikus pálya grafikonját. Elvégzi az előbbieket előreszámítását és annak megjelenítését. Az elemzésben segítséget nyújt a grafikonok – idősorok és logisztikus pályák – összehasonlítása. Az idősorra kapott k értékből lehet következtetni arra, hogy kaotikusnak tekinthető-e a viselkedése vagy sem. A továbbiakban konkrét idősorok elemzését végezzük el az imént ismertetett szimuláció segítségével.

Az elemző és előrejelző program algoritmusainak pseudo-kódja (Orosz, 2013):

Bemenő paraméterek:

s - az idősor

i_k - a k értékét ennyivel növeljük a közelítés során

N – ennyi iterációval végzünk előreszámítást

Algoritmusok:

Az idősort és a logisztikus pályákat tömbökben tároljuk. Ha egy ilyen tömböt v -vel jelölünk, akkor at_i időponthoz tartozó idősor vagy pálya értéket a $v[i]$ fogja jelölni, $av.n$ pedig jelölje az idősor hosszát.

1. Kiválasztott idősor beolvasása az s tömbbe.
2. Idősor értékek $[0,1]$ -be képezése (normalizálása) az s tömbben
 - a. max legyen s legnagyobb értéke
 - b. $kitevő$ legyen $\log_{10}(max)$ felső egész része
 - c. $faktor$ legyen $10^{kitevő}$
 - d. s minden elemét osszuk el $faktor$ -ral.
3. k érték kiszámítása az s tömbre
 - a. k legyen i_k
 - b. l_k -t töltsük fel a k -hoz tartozó logisztikus pálya értékeivel
 - i. i legyen 0
 - ii. x legyen $s[0]$
 - iii. $l_k[i]$ legyen x
 - iv. x legyen $k \times x \times (1 - x)$
 - v. i -t növeljük 1-gyel
 - vi. ha $i < s.n$, akkor vissza az *iii*) lépésre, egyébként tovább a *c*) lépésre
 - c. Számítsuk ki az s és l_k eltérését a legkisebb négyzetek módszerével
 - i. e legyen 0
 - ii. i legyen 0
 - iii. e -hez adjuk hozzá $(s[i] - l_k[i])^2$ -et
 - iv. i -t növeljük 1-gyel
 - v. ha $i < s.n$, akkor vissza az *iii*) lépésre, egyébként tovább a *vi*) lépésre
 - vi. \sqrt{e} legyen a kimenet
 - d. ha $e < e_{min}$, akkor k_{min} legyen k , és e_{min} legyen e .
 - e. k -t növeljük i_k -val

- f. Ha $k \leq 4$, akkor vissza a b) lépésre, egyébként tovább a g) lépésre
- g. Legyen a kimenet a minimális eltéréshez tartozó k
- 4. Ljapunov exponens kiszámítása az s tömbre a k értékkel (ld. a Ljapunov-exponens-t számoló algoritmusnál)
- 5. Előreszámítás hozzáfűzése az s tömbhöz a k értékkel (s elemszáma növekedik N -nel!)
 - a. x legyen $s[s.n - 1]$ (az idősor utolsó eleme)
 - b. i legyen 0
 - c. $s[s.n - 1 + i]$ legyen x (az eredeti idősor utolsó eleme után pakoljuk az előreszámítás értékeit)
 - d. x legyen $k \times x \times (1 - x)$
 - e. i -t növeljük 1-gyel
 - f. ha $i < N$, akkor vissza a c) lépésre, egyébként tovább a 6. lépésre
- 6. Logisztikus pálya kiszámítása k -ra az s aktuális (N -nel megnövelt) hosszának megfelelően az l_k tömbbe (úgy, mint $3b$)-nél)
- 7. Logisztikus pályák kiszámítása a 3, 3.2, 3.4, 3.5, 3.57 értékekre az s aktuális hosszának megfelelően a $l_3, l_{3.2}, l_{3.4}, l_{3.5}, l_{3.57}$ tömbökbe. (szintén $3b$) a minta)
- 8. Az $s, l_k, l_3, l_{3.2}, l_{3.4}, l_{3.5}, l_{3.57}$ pályák megjelenítése grafikonokon.
- 9. VÉGE

1.2.2. A program eredményének felhasználása

Az előző pontban részletezett módszerrel azt vizsgáltuk, hogy a kiválasztott idősor viselkedése milyen mértékben kaotikus, kialakult-e bifurkáció, azaz megjelent-e a káosz lehetősége, és hol haladtak a tényleges adatok a bifurkációs vonalakhoz képest. Ezek alapján következünk arra, hogy az egyes folyamatoknak milyen jövőbeni pályái lehetségesek. Ezzel megpróbálunk arra a kérdésre választ kapni, hogy mely folyamatok haladnak ma Magyarországon stabilabb pályán, amelyeket nehezebb egy kedvezőbb pályára téríteni, és mely folyamatok vannak bifurkációs pont közelében, esetleg a – matematikai értelemben – kaotikus viselkedés határán, amelyek esetében megvan a jelentősebb változtatás, változás lehetősége.

Azt, hogy egy vizsgált folyamat közel jut-e a bifurkációhoz, úgy ellenőrizzük, hogy összehasonlítjuk az idősor adatait, és a logisztikus leképezés jellemző k paraméterekkel generált értékeit a grafikon segítségével. A logisztikus leképezést mindig az idősor kezdő értékével indítjuk. A felhasznált jellemző k paraméterek:

- $k = k_1 = 3$, éppen az első bifurkáció küszöbén.
- $k = 3.2$, amely a kettesperiódusú, oszcilláló viselkedésnek körülbelül a közepén található,
- $k = 3.4 (\approx k_2 = 3.4495)$, a négyes periódushosszúságú határciklus kialakulásának a környéke, azaz $0,0495$ értékkel kisebb,
- $k = 3.5 (\approx k_3 = 3.5457)$, a nyolcas periódushosszúságú határciklus kialakulását megelőző állapot, valamint
- $k = 3.57 (\approx k_\infty = 3.5699)$ az éppen kaotikus viselkedésbe való átmenet határa.

A k értéke szerint a következő kaotikussági osztályokat határoztuk meg (Nováky, Hideg, Gáspárné Vér K., 1995, 119. és 120):

- *nem kaotikus*, ha k értéke $1 - 1.5$ közé esik
- *gyengén kaotikus*, ha k értéke $1.5 - 2.1$ közé esik
- *közepesen kaotikus*, ha k értéke $2.1 - 2.8$ közötti,
- *erősen kaotikus*, ha $k > 2.8$.

A kapott k értékre numerikus úton, közelítőleg ki tudjuk számolni a Lajpunov-exponens értékét is. Ha ez pozitív, akkor tisztán kaotikus a folyamat, ha negatív, a 0-hoz közelebb értékek kaotikusabb viselkedést jeleznek, mint a távolabbiak.

Fontos kitérni még egy szempontra, ami felmerül, ha az idősorok viselkedését a logisztikus leképezés segítségével jellemezzük. A logisztikus leképezés rendkívül változatos viselkedésének alapvető oka a növekedés korlátjának, a telítődési szintnek a létezése. A logisztikus leképezés viselkedése nagymértékben függ ettől a szinttől, ezért fontos, hogy hol helyezzük azt el a vizsgálat során. A növekedés felső korlátját az az érték jelenti, amely 1-nek fog megfelelni a $[0,1]$ intervallumba leképezés során. A telítődési szint meghatározása azonban nem egyszerű kérdés, és nem is mindig lehetséges jó becslést adni rá.

Az itt következő elemzésekben azt az egyszerű módszert választottuk, hogy annyival toltuk balra a tizedes veszőt, hogy a legnagyobb érték is éppen beférjen a $[0,1]$ intervallumba.

1.3. A kiválasztott mutatók idősorainak vizsgálata

1.3.1. Demográfiai mutatók

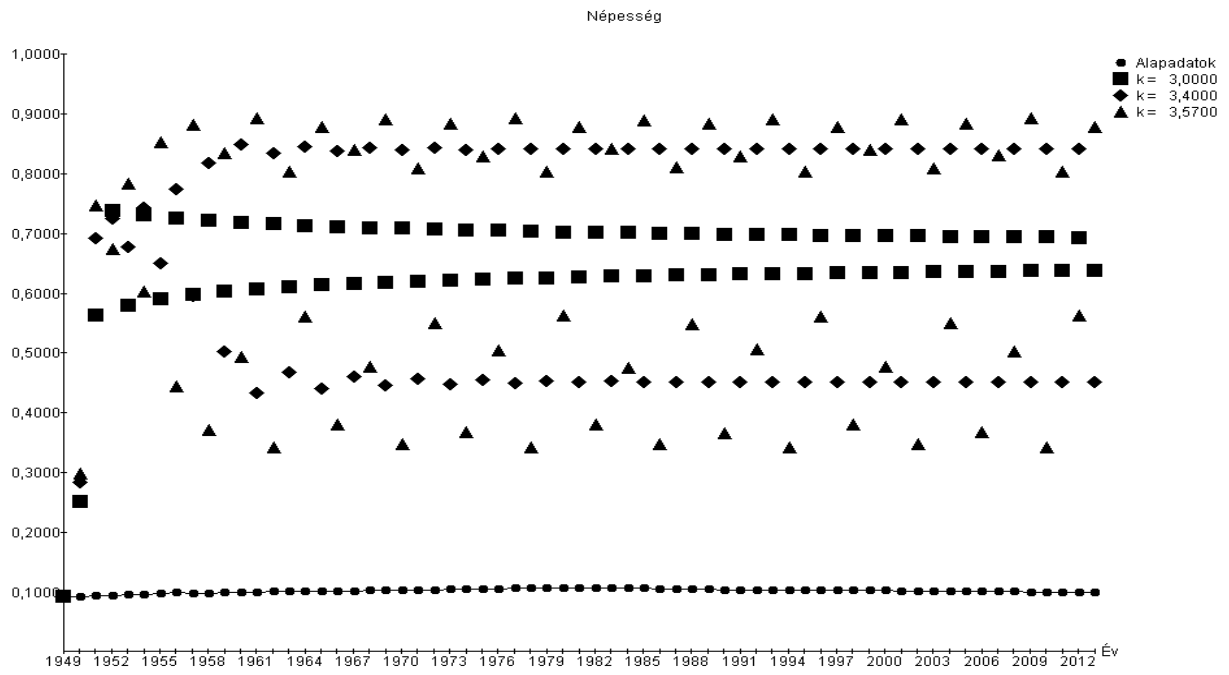
A demográfiai mutatókat elemezve azt láthatjuk, hogy a Magyarország népességét közvetlenül befolyásoló tényezők viselkedése mentes a káosztól, az itt használt elemzési módszer szerint stabil pályát követnek.

Népesség száma

A népességi adatokat 1949-től 2013. január 1-jéig vizsgáltuk. Erre az időszakra alacsony k érték – $k = 1.12$ – a jellemző, amiből arra lehet következtetni, hogy egyáltalán nem kaotikus a mutató viselkedése. A grafikonon is látható, hogy az alapadatok mélyen a bifurkációs ágak alatt futnak, így a bifurkációs vonalak és az alapadatok által befogott sáv igen széles. Az idősor a második világháború utáni időszaktól indul, eleinte igen lassú növekedéssel, ami az 1960-as évek elején picit erőteljesebbé válik, és az 1970-es évek végére eljut a maximumához – ezt éppen 1980-ban éri el, inentől lassú csökkenésbe kezd. Az alapadatok görbéje a növekedés, illetve csökkenés szakaszaiban inkább egy-egy lineáris trendet követ.

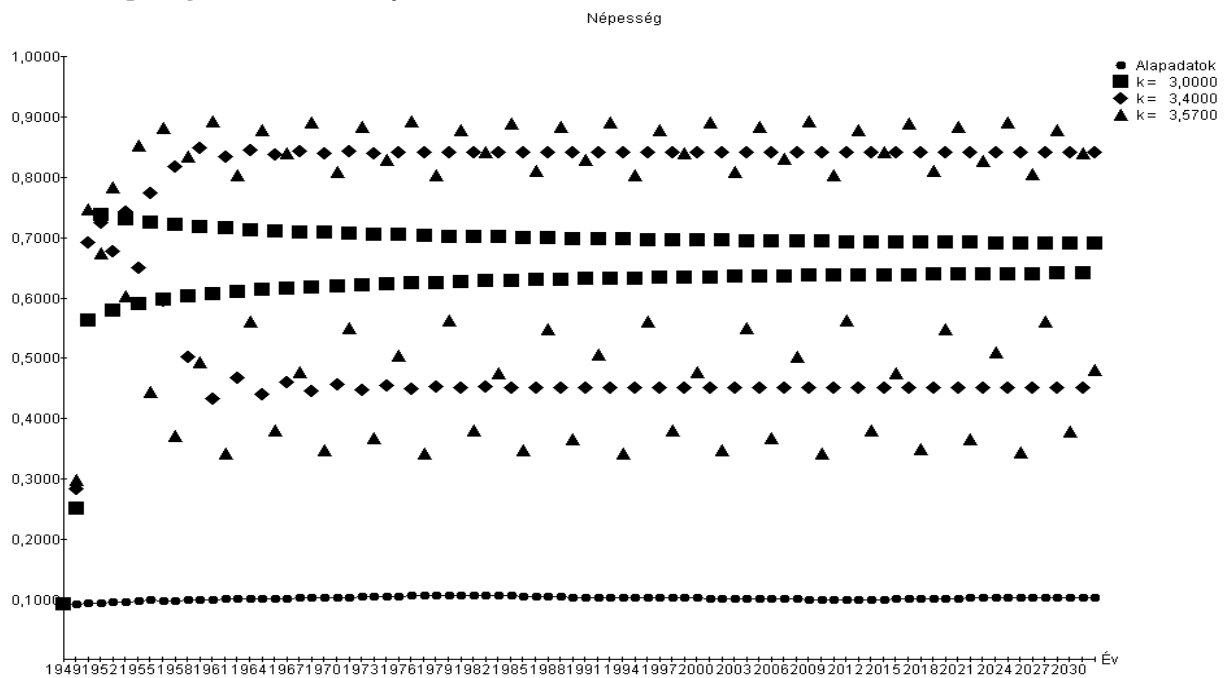
Kívánatos lenne a népességszám menetén változtatni, egy lassan növekedő pályára állítani, azonban a jelenlegi pálya, az elemzés alapján, stabilnak látszik, így a változtatás jelenleg igen nehéz. Egyéb területekre kiterjedő elemzésekkel, illetve más elemzési módszerekkel érdemes vizsgálni a mutató alakulásának okait. (1. ábra)

A 2032-re kitekintő előreszámítás alapján a népességszám 3-4évig nagyon lassan növekedik, majd 10 millió fő körül stabilizálódik. A múltbeli pályából következő –ú.n. következmény jövővonal – a korábbi pályához hasonlóan mélyen a bifurkációs vonalak alatt halad. (2. ábra)



Néesség száma

1. ábra: Néesség – múlt. Forrás: Saját készítés



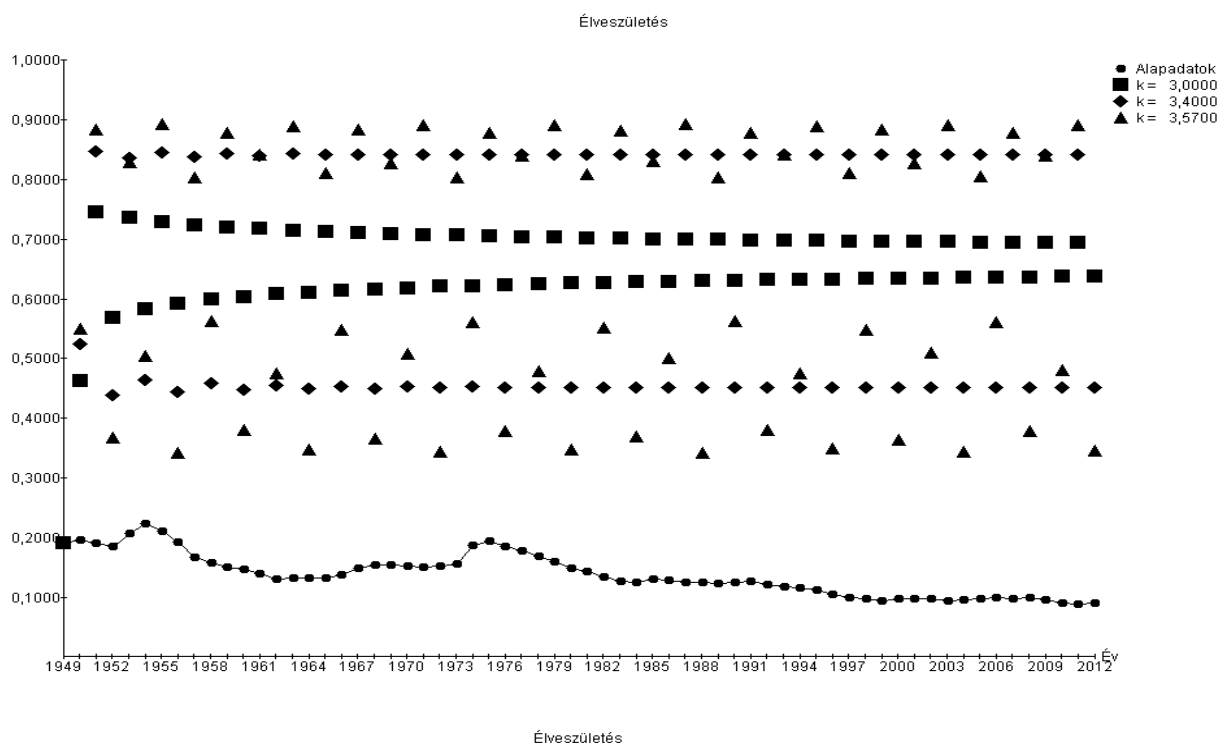
Néesség száma

2. ábra: Néesség – előszámítás. Forrás: Saját készítés

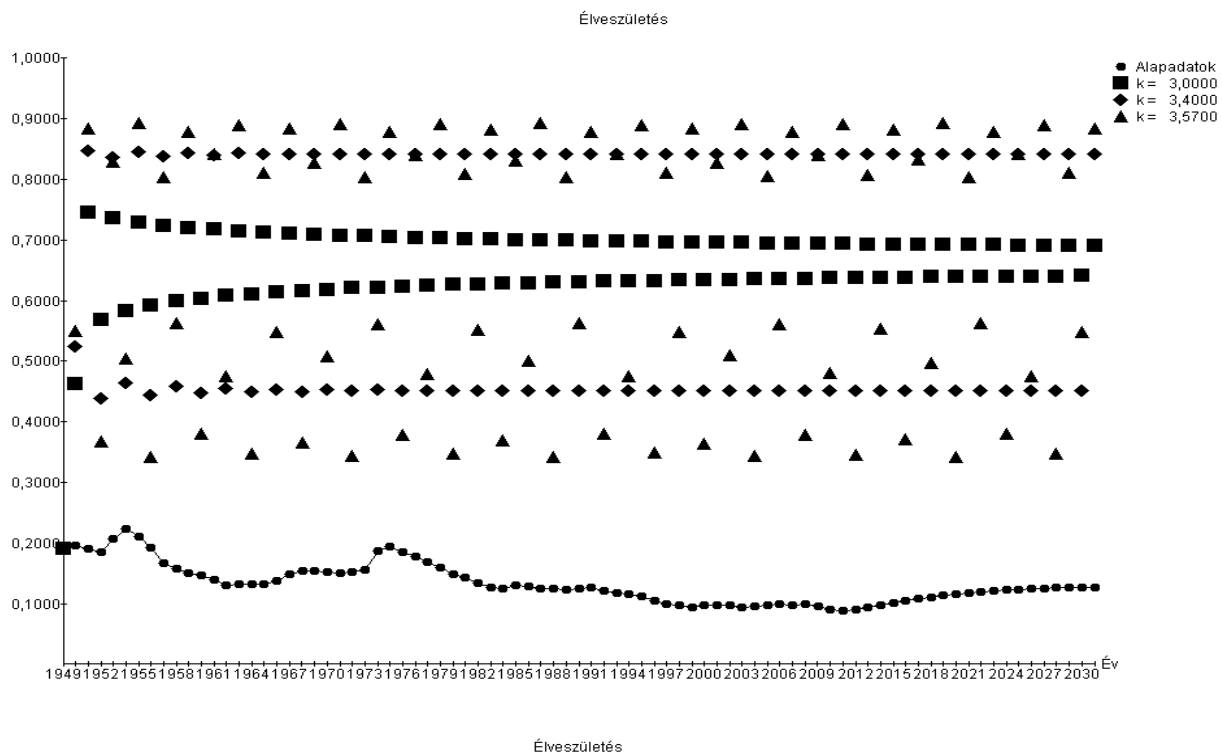
Élve születések száma

Az élve születési adatok rendelkezésre álltak 1949-től 2012-ig. A legjobban közelítő logisztikus görbe kontrollparamétere – $k = 1.15$ – tehát erre sem jellemző a kaotikusság, bár a k értéke magasabb, mint a népességszámra jellemző érték, így valamivel dinamikusabb növekedésre hajlamos folyamatot feltételezhetünk mögötte. Az 1990-es évek elejétől csökkenni kezd a születésszám, és jelenleg is csökken. Jellemző, hogy a tényadatok mélyen a bifurkációs vonalak alatt haladnak. (3. ábra)

A mutató előreszámítása szerint a születésszám nagyon lassan fog emelkedni 2032-ig, akkor kb. 120 ezer körüli szintet ér el, és ott stabilizálódik. A jövőbeni pálya is mélyen a bifurkációs vonalak alatt fog maradni. (4. ábra)



3. ábra: Élveszületés – múlt. Forrás: Saját készítés

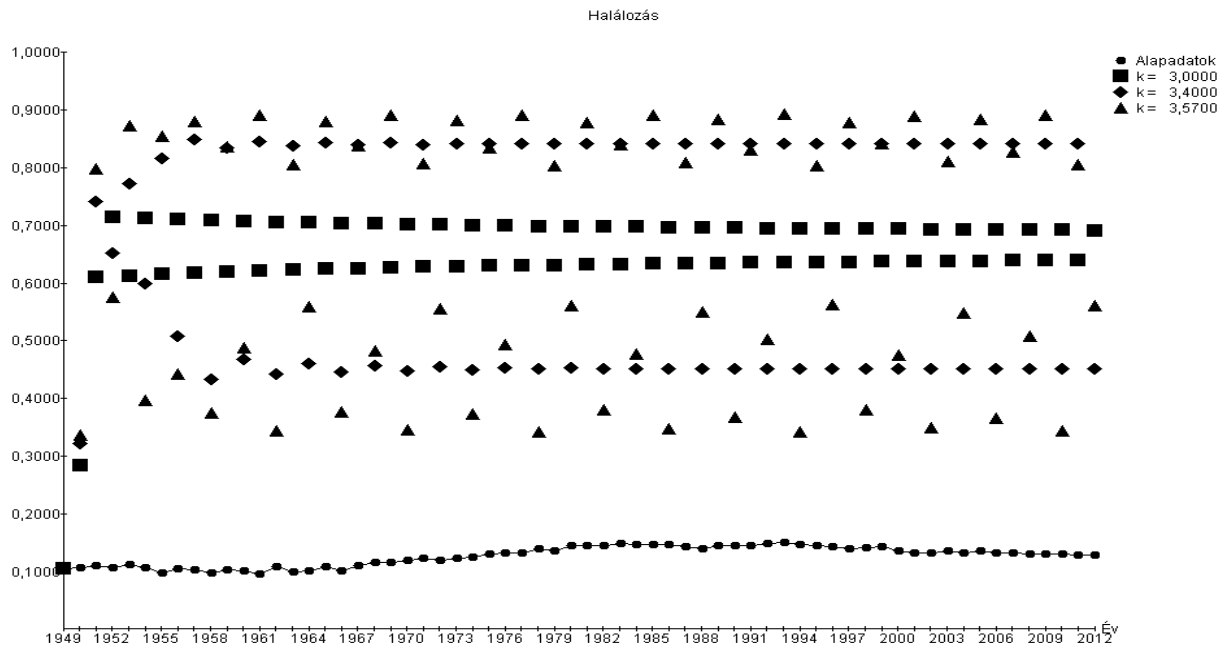


4. ábra: Élveszületés – előreszámítás. Forrás: Saját készítés

Halálozások száma

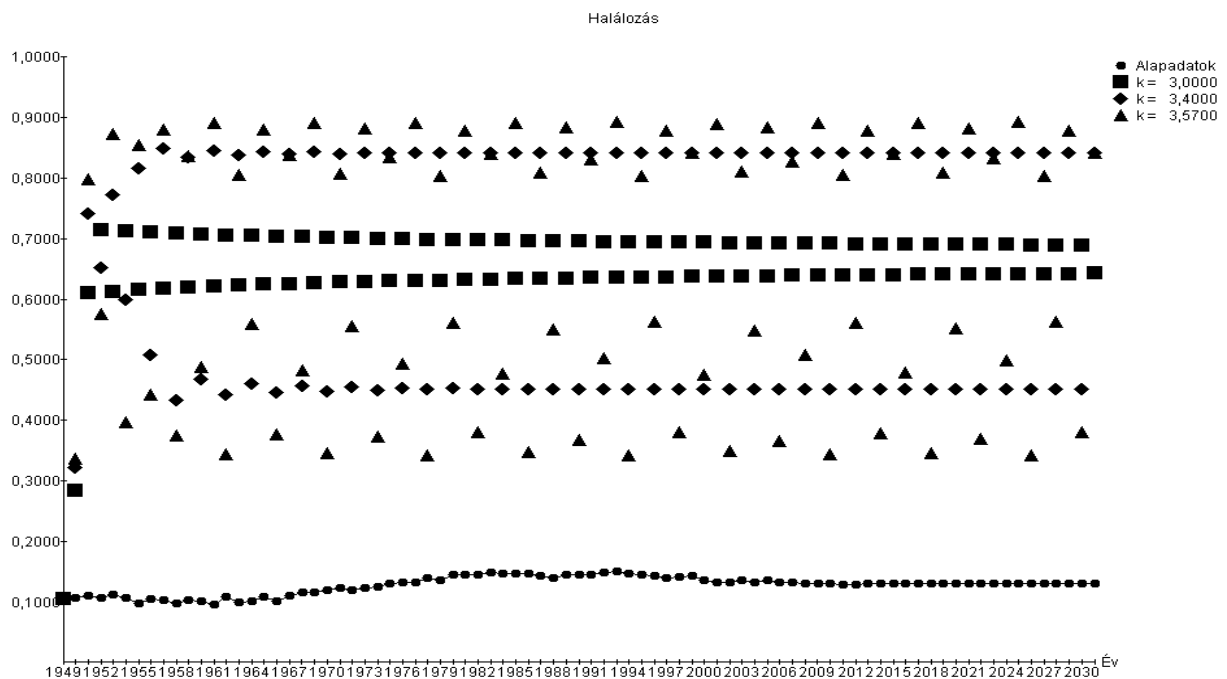
Az alapadatokat szintén 1949-től 2012-ig elemeztük. A tényadatokra jellemző k érték ugyancsak 1.15, mint az élve születéseknél. Az 1950-es évek elejéig lassan csökken, majd egy évtizedes hullámváz után, az 1960-as évek második felétől lassú növekedésnek indul. Az 1980-as évek közepén tetőzik, majd nagyon enyhe hullámváz után a 2000-es évektől lassan csökkenni kezd. Az alapadatok görbéje itt is mélyen a bifurkációs vonalak alatt halad. (5. ábra)

Az előreszámítás alapján a halálozások száma a jelenlegi szinten stabilizálódik 2032-ig. A görbe így mélyen a bifurkációs vonalak alatt fog maradni. (6. ábra)



Halálozás

5. ábra: Halálozás – múlt. Forrás: Saját készítés



Halálozás

6. ábra: Halálozás – előreszámítás. Forrás: Saját készítés

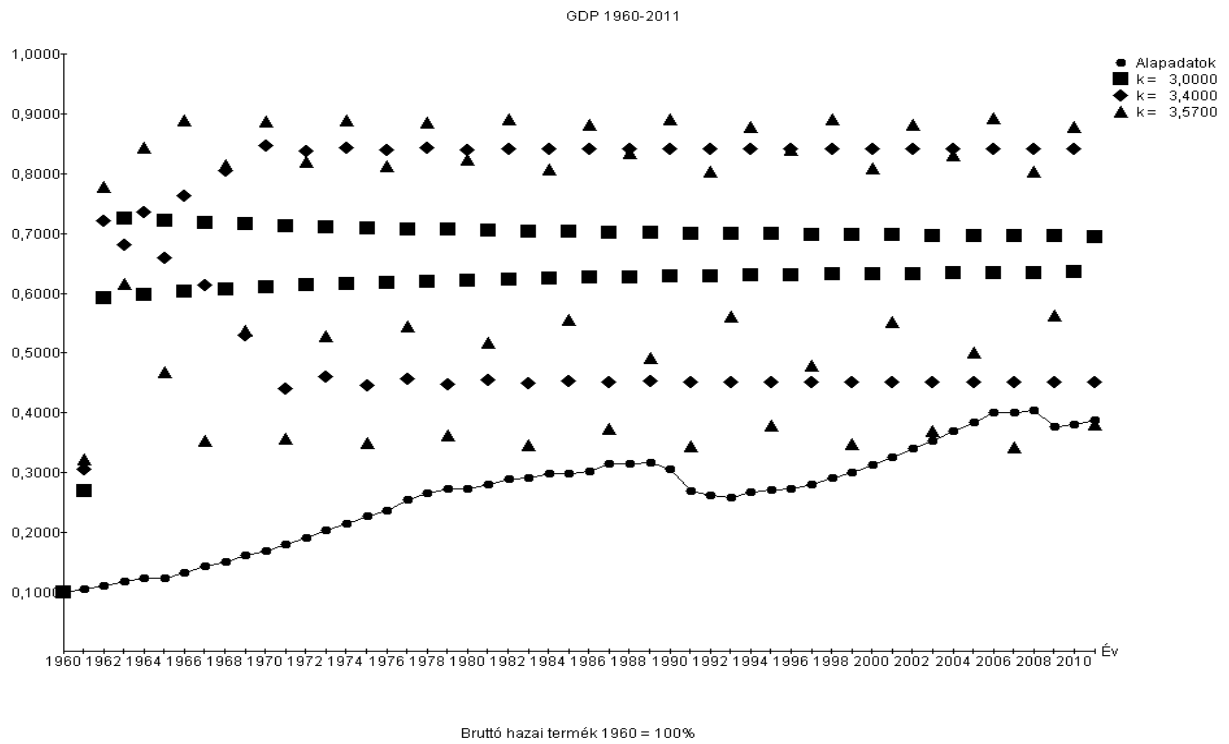
1.3.2. A nemzetgazdaság teljesítménye

Bruttó hazai termék indexe

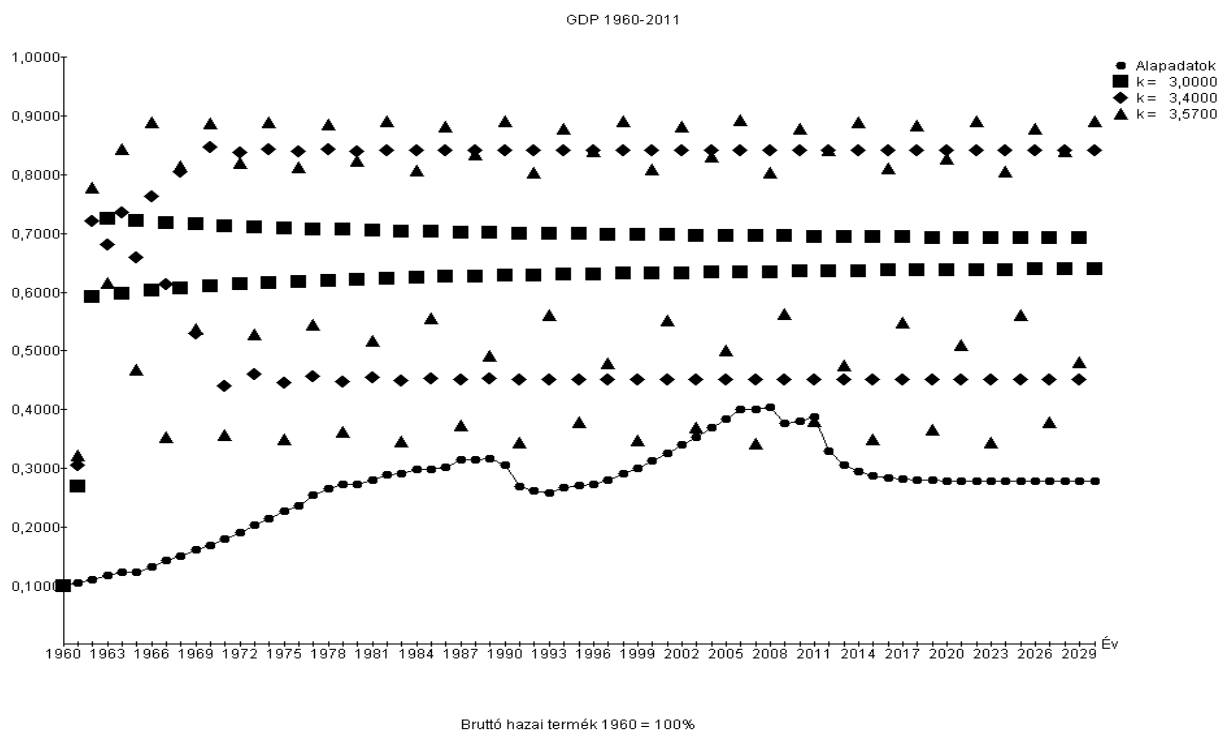
Az adatok az 1960-tól 2011-ig terjedő időszakra álltak rendelkezésre. Az indexek bázisa az 1960-as év, ez felel meg a 100-nak, így a normált alapadatok grafikonja 0.1-től indul. A közelítő logisztikus görbére kapott k érték 1.38, tehát a GDP mutató nem kaotikusan viselkedik. Az 1980-as évek végéig a görbe emelkedik, majd amikor elérné a bifurkációs vonalak alsó sávját – a rendszerváltás idején – csökkenni kezd, és csak 1994 után indul újra növekedésnek. A növekedéssel eléri az alsó bifurkációs vonalak közötti sávot, majd 2008-ban egy jelentősebb visszaesés után ismét növekedni kezd.

Az 1980-as évek vége felé a tényadatok görbéje megközelíti 3.5-3.57 növekedési együtthatójú logisztikus pályák alsó bifurkációs vonalainak alsó sávját, amely bifurkáció lehetőségét sejteti, de a rendszerváltást közvetlenül megelőző és azt követő években a bifurkációs vonalak alá csökken. A 2004-2005 évekre a mutató értékei ismét megközelítik a 3.5 – 3.7 kontrollparaméter értékű görbék alsó bifurkációs vonalának alsó ágát, és azon felül is emelkednek a két alsó ág közé. Ebből arra lehet következtetni, hogy itt négy ágra szakadhat a fejlődés, négy lehetséges út áll előttünk. Ez azt jelenti, hogy a közeli jövő, illetve az elkövetkező néhány év is jelentős változásokat hozhat. (7. ábra)

Az előreszámítás szerint a mutató pályája le fog ereszkedni az 1960-as bázishoz képest 270%-os szintre és ott stabilizálódik. A görbe a bifurkációs vonalak alsó ágához közel fog futni, a $k = 3.57$ paraméter értékű görbe alsó ágához lesz a legközelebb. A GDP egy kedvezőbb pályára állásának a lehetősége fennáll. (8. ábra)



7. ábra: GDP – múlt. Forrás: Saját készítés



8. ábra: GDP – előreszámítás. Forrás: Saját készítés

Nettó nemzeti termelés és nemzeti jövedelem indexe

Az 1968 és 2011 között - hiányosan – rendelkezésre álló adatokat elemeztük.³ A tényadatok görbéje a két mutató esetében szinte azonos, a legjobban illeszkedő logisztikus görbe kontrollparamétere, $k = 1.21$, ez pedig nem kaotikus viselkedésre utal. Az alapadatok görbéje a bifurkációs vonalak alatt fut, szinte rásimulva a közelítő logisztikus görbére az 1980-as évek végéig, ahol a közelítő görbe alá fut. Az 1990-es évek közepétől emelkedni kezd, a 2000-es évek elején a közelítő logisztikus görbe fölé kerül. 2006-tól ereszkedik, és 2008-tól a közelítő görbével halad. A lehetségsáv nagyon széles.

A nemzeti termelés a jövőben a jelenlegi szint körül fog stabilizálódni, az előreszámított görbe pályáját tekintve. Tehát a görbe 2032-ig is a bifurkációs vonalak alatt fog elhelyezkedni. A nemzeti jövedelem az előreszámítás tekintetében is nagyon hasonlóan viselkedik a nemzeti termék mutatójához, ezért ábráit itt nem közöljük.

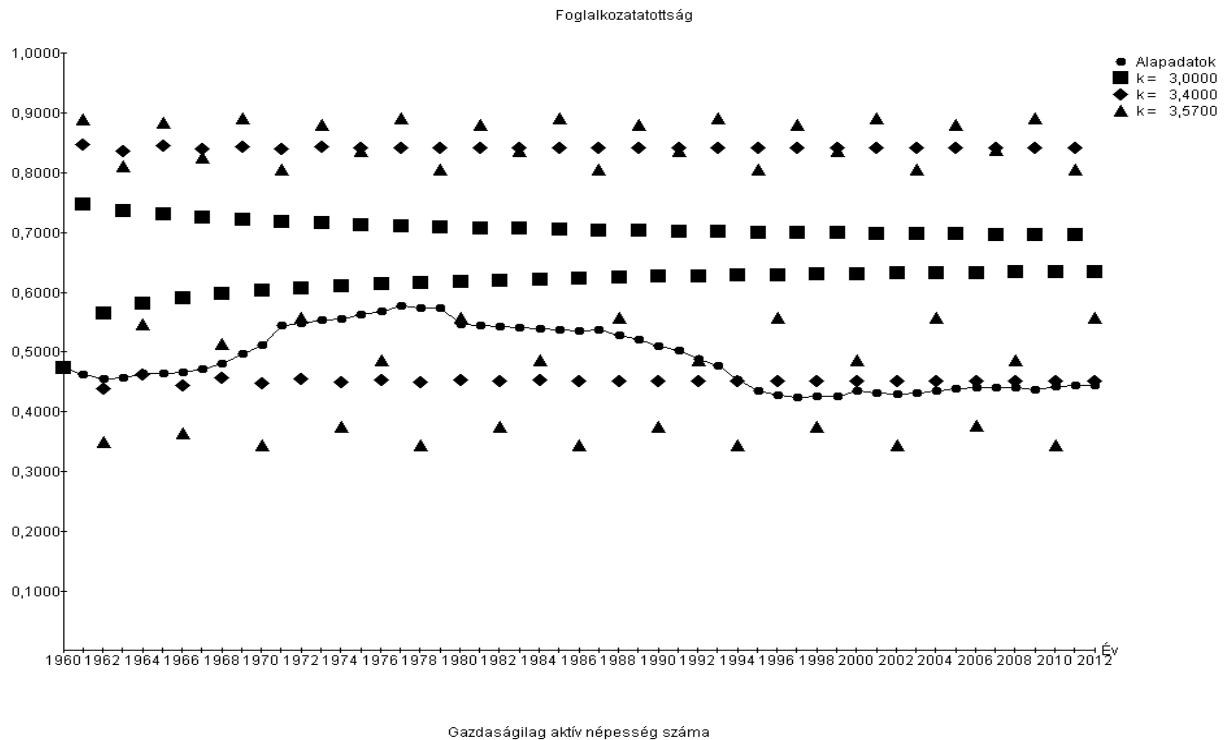
1.3.3. Foglalkoztatási struktúra

Gazdaságilag aktív népesség száma

Az aktív népesség számát 1960-tól 2012-ig elemeztük. Egy viszonylag dinamikusan változó idősróról van szó. A legjobban közelítő logisztikus pálya k értéke 1.96, ami még gyengén kaotikus, de annak a felső határához közelít. Az alapadatok görbéje az alsó bifurkációs ágak felső vonalánál indít, majd kiemelkedik az alsó bifurkáció ágak közül. Az 1960-as évek végéig erőteljes növekedés figyelhető meg, amely kissé lassulva folytatódik az 1970-es évek végéig. A növekedéssel az alsó és felső bifurkációs ágak közé kerül, majd itt halad. Az 1970-es évek végétől lassú csökkenés következik az 1980-as évek második feléig, ekkor még az alsó bifurkációs vonalak felső sávja felett, illetve ahhoz nagyon közel haladva. Az 1980-as évek végétől, 1990-es évek elejétől erőteljesebb csökkenésbe kezd a mutató, visszasüllyedve az alsó bifurkációs ágak közé, majd enyhén emelkedve az alsó bifurkációs ágak között halad. Végül, az 1990-es évek végétől lassú emelkedésbe kezd az alsó bifurkációs vonalak felső ága felé közelítve. (9. ábra)

³Az 1968 és 1991 közötti adatokat kézzel másoltuk ki KSH évkönyvekből, 1995-2011-ig a KSH honlapjáról letöltött idősorokat használtuk. Az 1992 és 1994 közötti adatok nem álltak rendelkezésünkre, ezért ezeket lineáris interpolációval helyettesítettük be.

Az előreszámítás azt mutatja, hogy az aktív népesség száma 1-2 év emelkedés után stabilizálódni fog az alsó bifurkációs vonalak felső sávjában. Ez egy szűkebb lehetségsávot határol be a mutató mozgására, és úgy értelmezhető, hogy kialakulhat egy sokkal kedvezőbb helyzet, de egy némileg kedvezőtlenebb is. (10. ábra)

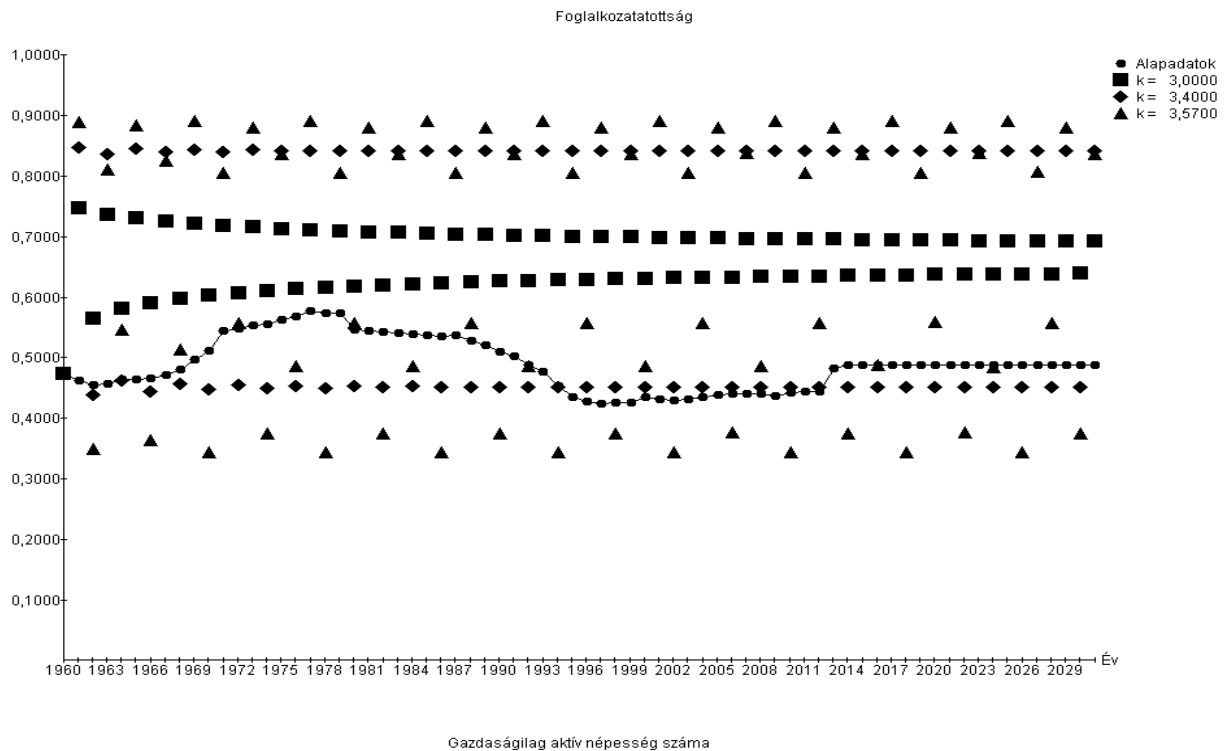


9. ábra: Gazdaságilag aktív népességszáma – múlt. Forrás: Saját készítés

Aktív keresők az iparban és az építőiparban

Ezt a mutatót is a 1960 és 2012 közé eső tényadatok alapján elemeztük.⁴A gazdaságilag aktív népesség számától eltérően jelentősen alacsonyabb jellemző k értéket kaptunk: 1.2, ami teljesen káoszmentes viselkedésre enged következtetni. Az alapadatok görbéje végig a bifurkációs vonalak alatt fut, az 1990-es évek elejétől inkább mélyen alatta. Az 1970-es évek közepén van a görbe maximuma. A vizsgált időszak kezdetétől az 1990-es évek elejéig a közelítő görbe (itt gyakorlatilag egy egyenes) fölött helyezkednek el a tényadatok, majd az 1990-es évek elejétől alatta. A lehetségsáv széles, mert a tényadatok a bifurkációs vonalakon kívül futnak.

⁴1960 - 1997-ig KSH évkönyvből kézzel kimásolt adatok, 1998 - 2012-ig KSH honpapról letöltött hosszú idősorok.



10. ábra: Gazdaságilag aktív népességszáma – előreszámítás. Forrás: Saját készítés

Az előreszámítás szerint a jövőben közeledni fog az aktív keresők száma a lehetőségtartományhoz az iparban és építőiparban, de jóval az alatti szinten fog stabilizálódni. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Aktív keresők a többi nemzetgazdasági ágban

A vizsgált időszak megegyezik a többi, aktív keresők számára vonatkozó mutatónál vizsgált időszakokkal: 1960 – 2012, a forrás jellege ugyanolyan, mint az *iparban dolgozóknál*. A k értéke 1.38, valamivel magasabb, mint az iparban, de nem éri el a gyengén kaotikus viselkedés szintjét. A görbe a bifurkációs vonalak alatt fut, de közel az alsó bifurkációs vonalak alsó ágához. A vizsgált időszak kezdetétől a 90-es évek elejéig hullámvölgyet fut be a görbe, amelynek a minimuma az 1970-es évek közepénél van, közel az iparban dolgozók csúcspontjához, bár itt sokkal enyhébb változás látható. Az 1990-es évek elején jelentősebb visszaesés figyelhető meg, az 1990-es évek végétől megint növekedő a tendencia. A lehetségsáv széles.

A jövőben kissé közelebb kerül a mutató pályája a bifurkációs vonalakhoz, az alsó vonalak alsó ágához közel, de még alatta fog stabilizálódni. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Villamos energia iparban foglalkoztatottak indexe

A mutató viselkedését az 1960-tól 2009-ig terjedő időszakra vizsgáltuk, vegyes forrásból származó adatok alapján.⁵ A tényadatok viselkedésére jellemző $k = 1.12$, tehát nem kaotikus. A görbe mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, a lehetségsáv széles. Nagyon enyhén emelkedő tendenciát mutat az 1990-es évek közepéig, amit egy 1990-es évek eleji nagyobb hullámvölgy megtör. Az adatok kezelésében bekövetkezett változás miatt a görbe a vizsgált időszak végére eső részén csökkenő tendenciát mutat, ami azonban nem valós. Szükségesek volnának az alvállalkozások adatai is, ezek azonban nem álltak rendelkezésre.

A villamos energia iparban foglalkoztatottak indexe mélyen a bifurkációs vonalak alatt stabilizálódik az előreszámítások alapján. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

1.3.4. Ágazatok termelési mutatói

Villamos energia ipari bruttó termelés indexe

A tényadatok 1965-től 2012-ig álltak rendelkezésre éves szinten.⁶ Az alapadatok görbéjének viselkedését jellemzők érték 1.36, tehát nem kaotikus a viselkedés. A görbe mélyen a bifurkációs vonalak alól indul, de folyamatosan közelítve azokat. Az 1990-es évek végére az értékek elérik az alsó bifurkációs vonalak alsó ágát, és itt futnak tovább, ingadozva. A mutató lehetségsávja nem túl széles.

A jövőbeni pálya 3-4 éven keresztül némileg távolodni fog a lehetőség sáv alsó részétől. A bifurkációs vonalak alsó ága alatt fog stabilizálódni, de viszonylag közel ahhoz. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

⁵1960 - 1992: évkönyvekből kézzel másolt adat (itt megszűnt a csak villamos energia ipar szerinti bontás), 1993-tól 2009-ig MAVIR statisztika. A hirtelen csökkenés oka 2007-től, hogy a kiszervezett tevékenységet végzők számát már nem számolják bele (ld. mavir_statisztikák 2009, 64.o.)

⁶Forrás: www.mavir.hu

Villamos energia bruttó termelés

A vizsgált időszak ugyanaz, mint az indexek esetén volt. Az adott időszakra vonatkozó alapadatok görbáját a $k = 1.42$ paraméterértékhez tartozó görbe közelíti a legjobban, ebből a mutató viselkedése nem kaotikus, bár közelíti a gyengén kaotikus szintet. A villamos energiatermelés a vizsgált időszak elejétől egészen az 1970-es évek végéig növekszik, majd rövid ideig csökken. Ezt követően ismét növekedési pályára áll egészen 1990-ig, ahol kisebb hullámvölgy jellemzi a termelési szintet. Ezután egészen az 1990-es évek végéig ismét emelkednek az értékek, az alapadatok görbéje ekkor éri el a bifurkációs vonalak alsó ágát. A 2000-es évtől azonban egészen a vizsgált időszak végéig szabálytalan pályán mozog a mutató: egy 2007-ig tartó hullámvölgybe kerül, majd 2007-2008-ban csúcson van, az alsó bifurkációs vonalak alsó ága fölé emelkedik, ezután visszaesik az alsó bifurkációs vonalak alsó ágának a szintjére. A lehetőségek sávja nem túl széles. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Mezőgazdasági termék bruttó termelésének indexe

Az 1960-tól 2012-ig terjedő időszak adatait elemeztük. Az indexekre legjobban jellemző k érték 1.18, vagyis a mezőgazdasági termelés volumenindexe nem kaotikusan viselkedik. Az indexek görbéje mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, az 1980-as évekig lassan emelkedik, majd az 1980-as években tetőzik, egy állandó szint körül picit hullámszik. Az 1990-es években ereszkedett, és alacsonyabb szintre állt 2000-ig, jelenleg e körül a szint körül hullámszik. A mutató lehetőségsávja nagyon széles.

Az előreszámítások alapján jóval a bifurkációs vonalak alatti szinten fog stabilizálódni megközelítőleg 10 éves, egyre lassuló ütemű növekedés után. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

1.3.5. Beruházási mutatók

Beruházás volumenindexe

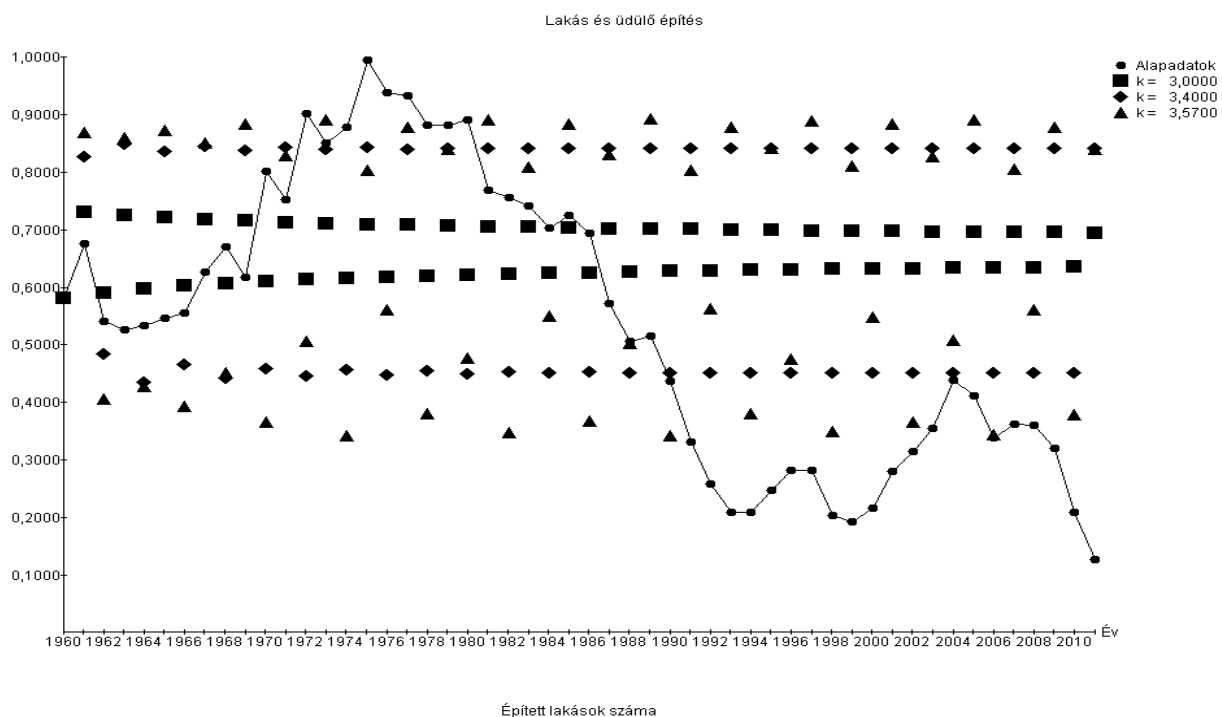
Az elemzett idősor az 1960-tól a 2012-évekig vonatkozik. Az idősorra legjobban illeszkedő logisztikus görbe növekedési együtthatója, $k = 1.5$, vagyis épp a gyengén kaotikus viselkedés alsó határán van. A görbe az 1970-es évek végére eléri az alsó bifurkációs vonalak alsó ágát, és itt halad. Az 1980-as évek végétől az 1990-es évek végéig hullámvölgyben van és a bifurkációs vonalak alatt fut, de azokhoz közel. Az 1990-es évek végétől emelkedni kezd, és az alsó bifurkációs vonalak felső sávjáig emelkedik, majd innen visszasüllyed az alsó ágig. Jelenleg csökkenőben van. A lehetőségtartomány nagyon széles.

A jövőben a mutató jelenlegi szintjénél valamivel lejjebbi stabilizálódására lehet számítani az előreszámítás szerint. Az így adódó lehetőségsáv nem széles. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Épített lakások száma

A mutató már ránézésre is meglehetősen változatos viselkedést mutat 1960 és 2011 között. A vizuálisan tapasztalható jelleget alátámasztják a számítással kapott eredmények is: az adatsorra jellemző k értéke 2.16, ami *közepesen kaotikus viselkedésre utal*, ennek a tartománynak az alsó határát éri el. Az alsó és a felső bifurkációs ágak közül felmegy a felső bifurkációs ágak fölé 1975-re, ezután tartósan és erőteljesen ereszkedni kezd, és az 1990-es évek elejére jóval az alsó bifurkációs vonalak alá süllyed. Újabb emelkedés 2000 környékén figyelhető meg, 3-4 év múlva eléri újra az alsó bifurkációs vonalakat, majd ismét csökkenő pályán mozog, és mélyen a bifurkációs vonalak alá kerül. A lehetőségek sávja széles, a tényadatok pedig át is fogják a teljes sávot. (11. ábra)

Gyorsan emelkedő pályát ad az előreszámítás, amely a jelenleginél lényegesen magasabb szinten fog futni, az alsó bifurkációs vonalak tetején: a $k = 3.2$ növekedési együtthatójú kettesperiódusú pálya alsó ága fölött, és a $k = 3.57$ növekedési együtthatójú pálya alsó sávjának felső ága alatt. A lehetőségsáv itt sem széles. (12. ábra)

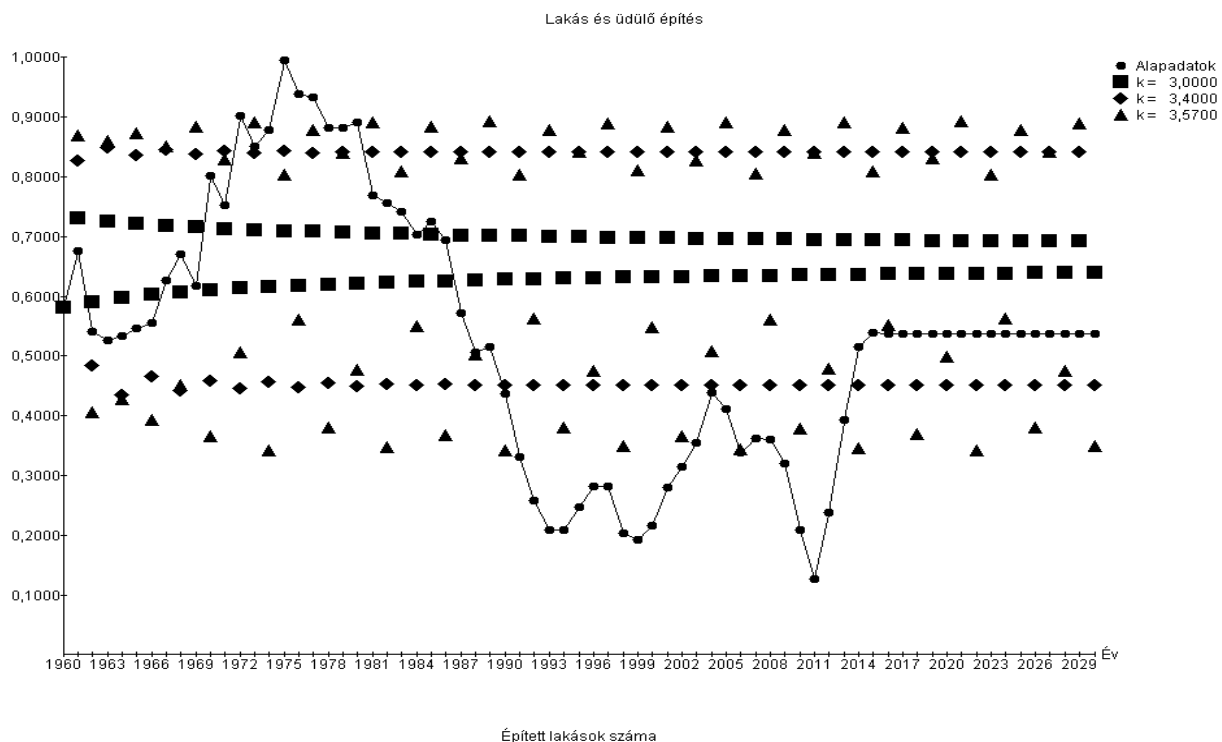


11. ábra: Építettlakásokszáma – múlt. Forrás: Saját készítés

1.3.6. Szolgáltatások

Távbeszélő fővonalak száma

A vezetékes telefon elterjedését jelző mutatót 1960 és 2012 között vizsgáltuk. A tényadatok görbéjére legkisebb hibával illeszkedő logisztikus görbe növekedési együtthatója $k = 1.22$, tehát nem kaotikus a mutató viselkedése. A görbét tekintve azonban szembetűnő, hogy a rendszerváltás után nagyon megváltozik a menete, viselkedése, így érdemes lenne ezt a szakaszt külön is vizsgálni, bár nem elég hosszú az időszornak ez a része, hogy megalapozott elemzést lehessen készíteni róla (a 1990 és 2012 közötti időszakra jellemző k értéke 1.48, tehát közelíti a gyengén kaotikus viselkedést). Az 1990-ig az alapadatok görbéje mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, azután viszont gyors emelkedésbe kezd. 2000-ben eléri a csúcst és az alsó bifurkációs vonalak alsó ágát, majd csökkenésbe kezd. A távbeszélő fővonalak számának lehetségsávja széles.



12. ábra: Építettlakásokszáma – előreszámítás. Forrás: Saját készítés

A mutató pályája távolodni fog a bifurkációs vonalaktól és jelentősen azok alatti szinten fog stabilizálódni. A jövőbeni lehetőségtartomány is széles. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Villamos energia bruttó fogyasztás

Az elemzés az 1965-től 2012-ig terjedő időszak tényadatain alapul.⁷ A vizsgált időszakban a $k = 1.48$ növekedési együtthatóval rendelkező logisztikus görbe közelíti legjobban az alapadatokat, ami még a nem kaotikus tartományba esik, de közel van annak a felső határához. A tényadatok görbéje közelítőleg lineáris emelkedéssel eléri az alsó bifurkációs vonalak alsó ágát az 1980-as éve közepére, és itt halad 3-4 évig. Az 1990-es évek elejétől egy rövid ideig tartó ereszkedés után ismét emelkedik, és befut az alsó bifurkációs vonalak közé. 2008 környékén ismét visszaesik, majd stagnál, de így is az alsó bifurkációs vonalak között marad. A mutató lehetségsávja széles.

⁷Forrás: www.mavir.hu

Az előreszámítások azt mutatják, hogy 4-5 év lassú ereszkedés után az alsó bifurkációs vonalak alsó ágán fog haladni a mutató, stabil pályán. Ez alapján kedvezőbb helyzet is kialakulhat a jövőben. A jövőbeni lehetségsáv nem olyan széles, mint a múltbeli pályára volt jellemző. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

1.3.7. Életszínvonal

Az egy főre jutó reáljövedelem és az egy főre jutó fogyasztás indexe

A vizsgálat az 1960 és 2012 közötti időszakra vonatkozik. A tényadatok görbéje egyik mutató esetében sem kaotikus, a görbékre legjobban illeszkedő logisztikus pálya k értéke 1.28 mindkét görbe esetén. A két görbe nagyon hasonló, egymás másolatai. Az alapadatok mélyen a bifurkációs vonalak alatt indulnak az elemzett időszak kezdetén, és egészen az 1980-as évek végéig közelednek hozzá. Innen az 1990-es évek második feléig visszaesés figyelhető meg, majd úgy 2006-ig egy csúcst ér el a mutató, de nem éri el a bifurkációs vonalakat. A reáljövedelem indexe jelenleg csökkenőben van. A lehetőség sáv nagyon széles.

A jövőbeni pályákra jellemző, hogy stabilizálódnak az alsó bifurkációs vonalak alatt, viszonylag távol azoktól, így a lehetségsáv széles. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

1.3.8. Rövidtávon (is) vizsgált mutatók

Ipari termelés volumen indexei

A mutató elemzése havi adatokon alapszik, rövid időtávra szól, a vizsgált időszak 2009 januártól 2013 májusig terjed. A tényadatok viselkedésére jellemző k érték 1.12, tehát nem kaotikus. A görbe mélyen az alsó bifurkációs vonalak alatt fut, a lehetőségek sávja nagyon széles. 2009 elejétől 2010 közepéig emelkedés jellemző, majd 2011 elején csökkenés után stagnál. A mutató pályája a jelenlegi szinten stabilizálódik, így mélyen a bifurkációs vonalak alatt marad. Továbbra is nagyon széles lehetségsávval számolhatunk. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Munkanélküliségi ráta

A mutató viselkedését negyedéves adatok alapján elemeztük 1998 első negyedévéől 2012 negyedik negyedévéig. Az alapadatokra legjobban illeszkedő logisztikus görbe k értéke 1.09, a mutató viselkedése ez alapján nem kaotikus. Az értékek mélyen a bifurkációs vonalak alatt helyezkednek el. 2002 harmadik negyedévéig csökkent a munkanélküliség, majd innen – kisebb hullámzásokkal – emelkedett 2010 első negyedévéig, onnantól hullámzik. A lehetőségtartomány nagyon széles. A jövőbeni pálya állandósul a jelenlegi szinten, nagyon széles marad a lehetségsáv. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Fogyasztói árindex (infláció) változása

Itt megvizsgáltuk a 1960 és 2012 közötti éves adatokat, és külön elemeztük a 2009 januártól 2013 júniusig megadott havi adatokat is. Mivel a két időintervallumban nem volt számottevő a különbség a mutató viselkedésében, ezért összevontuk az elemzést. A legjobban közelítő logisztikus görbe kontrollparaméter értéke, $k = 1.12$ (éves adatoknál) illetve 1.11 (havi adatoknál), tehát egyik esetben sem kaotikus a tényadatok viselkedése. Az alapadatok görbéje mélyen a bifurkációs vonalak alatt halad, a lehetőségek sávja nagyon széles. A jövőben a jelenlegi szinten állandósuló pálya, mélyen a bifurkációs vonalak alatt, továbbra is nagyon széles a lehetőségtartomány. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Nominális kamatláb változása

A kamatlábak alakulásáról rövidtávú idősorokat vettünk szemügyre, amelyek havi bontásban voltak elérhetőek 2005-től 2012-ig.⁸ A kamatlábváltozás görbéjére legjobban illeszkedő logisztikuspálya növekedési együtthatója, $k = 1.25$, tehát a névleges kamatláb változása nem kaotikus. A tényadatok görbéje a bifurkációs vonalak alatt fut, de 2005 végén és 2010 elején eléri az alsó bifurkációs vonalak alsó ágát. 2008 végén is megközelítik azt. Általában változékony viselkedést mutatnak az alapadatok. A lehetőségtartomány széles. Az alsó bifurkációs vonalakhoz némileg közelítve stabilizálódik a jövőbeni pálya, de jóval alattuk marad.

⁸Forrás: MNB, www.mnb.hu

Az előreszámítások szerint marad a széles lehetségsáv. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Reálkamatláb változása

Az elemzés ugyanarra az időszakra vonatkozó adatok alapján történt, mint a nominális kamatlábak esetén, szintén havi bontásban. A jellemző k érték is megegyezik: 1.25. Egyetlen lényegesebb különbség, hogy 2006 elején az alsó bifurkációs vonalak közé emelkedik az alapadatok görbéje. A mutató viselkedése ebben az esetben is meglehetősen szabálytalan. A jövőben a jelenlegi szinten fog állandósulni, a bifurkációs vonalak alatt fog futni. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

1.3.9. Oktatás

Alapfokú oktatásban résztvevők száma

A mutató értékeit 1960 és 2012 között vizsgáltuk. Az alapadatok görbéjére a $k=1.12$ növekedési együtthatójú logisztikus görbe illeszkedik a legjobban, tehát a viselkedése nem kaotikus. A tényadatok mélyen a bifurkációs vonalak alatt futnak. A lehetségsáv nagyon széles. Az előreszámítások szerint a mutató valamelyest közeledni fog a bifurkációs vonalakhoz, de továbbra is mélyen alatta fog futni, egy szinten stabilizálódva. Nagyon széles lesz a lehetségsáv a jövőben is. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Középfokú oktatásban résztvevők száma

A mutató értékeit ugyanarra az időszakra elemeztük, mint az alapfokú oktatásban résztvevők számát, azaz 1960 és 2012 között. Itt egy lényegesen változékonyabb viselkedésű görbét látunk, mint az alapfokú oktatás esetén, amit alátámaszt a legjobban közelítő logisztikus görbe magasabb $k=1.69$ értéke. A mutató viselkedése gyengén kaotikus. A tényadatok görbéje közel fut az alsó bifurkációs vonalak alsó ágához az 1990-es évek elejéig, az 1960-as és 1970-es évek közepén megközelítve azt, majd az 1990-es évek elején befut az alsó bifurkációs vonalak közé. Az alsó bifurkációs vonalak felső ágát is megközelíti a 2000-es évek közepére, majd csökkenni kezd, az alsó bifurkációs ágak közé. A mutatóra jellemző mozgáspálya széles.

A jövőben állandósul a pálya az alsó bifurkációs vonalak között, inkább az alsó sávban. Az előreszámítás azt mutatja, hogy a középfokú oktatásban résztvevők száma a $k = 3.5$ növekedési együtthatójú logisztikus görbe legalsó ágához fog a legközelebb haladni. A lehetőségek sávja nem túl széles. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Felsőfokú oktatásban résztvevők száma

Hasonlóan a többi oktatásban résztvevők számára vonatkozó mutatóhoz, itt is az 1960-tól 2012-ig tartó időszakot vizsgáltuk. A tényadatok görbéjéhez a $k = 1.25$ kontrollparaméter értékű görbe húzódik a legközelebb. Ez alapján a mutató viselkedése nem kaotikus, a paraméter értéke valamivel magasabb, mint az alapfokú oktatásban résztvevők számára jellemző érték. Az 1990-es évek elejéig az alapadatok mélyen a bifurkációs vonalak alatt futnak, majd az értékek erőteljes emelkedésbe kezdenek a 2000-es évek közepéig. Ekkor a tényadatok az alsó bifurkációs ágak közé emelkednek. Az időszak végén az alsó bifurkációs vonalak alsó ágáig csökkennek az értékek. A mutató lehetségsávja nagyon széles.

A felsőoktatásban résztvevők száma ki fog lépni a bifurkációs vonalak közül, és távolodni fog azoktól, majd megközelítőleg 10 év után jóval azok alatt állandósul. Az előreszámítás azt mutatja, hogy a jövőben széles lesz a lehetőségtartomány. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Pedagógusok és oktatók száma a köz- és felsőoktatásban

A közoktatásban és a felsőoktatásban dolgozó pedagógusok és oktatók számáról 1960-tól 2010-ig állt rendelkezésre adat.⁹ Az idősort legkisebb hibával közelítő logisztikus görbe növekedési együtthatója $k = 1.2$, vagyis a mutató viselkedése nem kaotikus. A tényadatok mélyen a bifurkációs vonalak alatt helyezkednek el, a lehetségsáv nagyon széles. Az 1990-es évek közepéig lassan emelkedik a pedagógusok és oktatók száma, majd egy lassú csökkenés figyelhető meg, enyhe hullámzással.

⁹Forrás: <http://www.nefmi.gov.hu/miniszterium/statisztika/oktatasi-statisztikak>

Az előreszámítással előállított jövőpálya egy nagyon csekély ereszkedés után stabilizálódik, a jelenlegihez közeli szinten. A görbe a bifurkációs vonalak alatt fut, ez széles lehetőségtartományra enged következtetni. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

1.3.10. Egészségügy

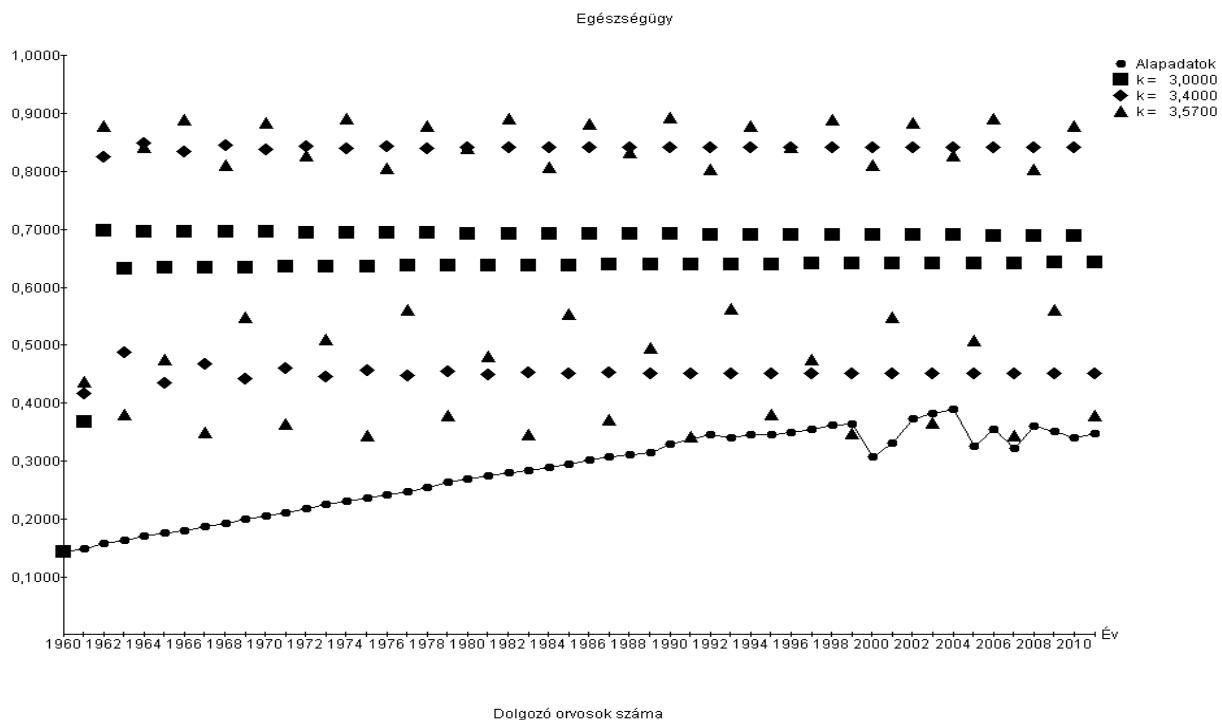
Kórházi ágyak száma

Az elemzés alapját az 1960-tól 2011-ig tartó időszakra vonatkozó adatok adják. A tényadatok viselkedését jellemző k értéke 1.1, ami káoszmentes viselkedésre utal. Az alapadatok görbéje mélyen a bifurkációs ágak alatt fut. A 1990-es évek elejéig nagyon lassan emelkedik, onnantól picit gyorsabban, lépcsőzetesen csökken. A mutató lehetségsávja nagyon széles. A mutató pályája egy nagyon csekély növekedés után stabilizálódik, mélyen a bifurkációs vonalak alatt maradva. Ez alapján a lehetőségek sávja nagyon széles. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Orvosok száma

Az elemzés ugyanarra az időszakra vonatkozik, mint a kórházi ágyak száma esetében: 1960-tól 2011-ig. Az orvosok számára jellemző $k = 1.41$ érték, azaz nem kaotikus a mutató viselkedése. Az 1990-es évek elejéig határozott növekedést mutat az orvosok száma, ami el is éri az alsó bifurkációs vonalak alsó ágát. Ekkor a növekedés lecsökken, 2000 környékétől pedig az alsó bifurkációs ág körül hullámszerűvé válik. Az orvosok számának lehetségsávja széles. (13. ábra)

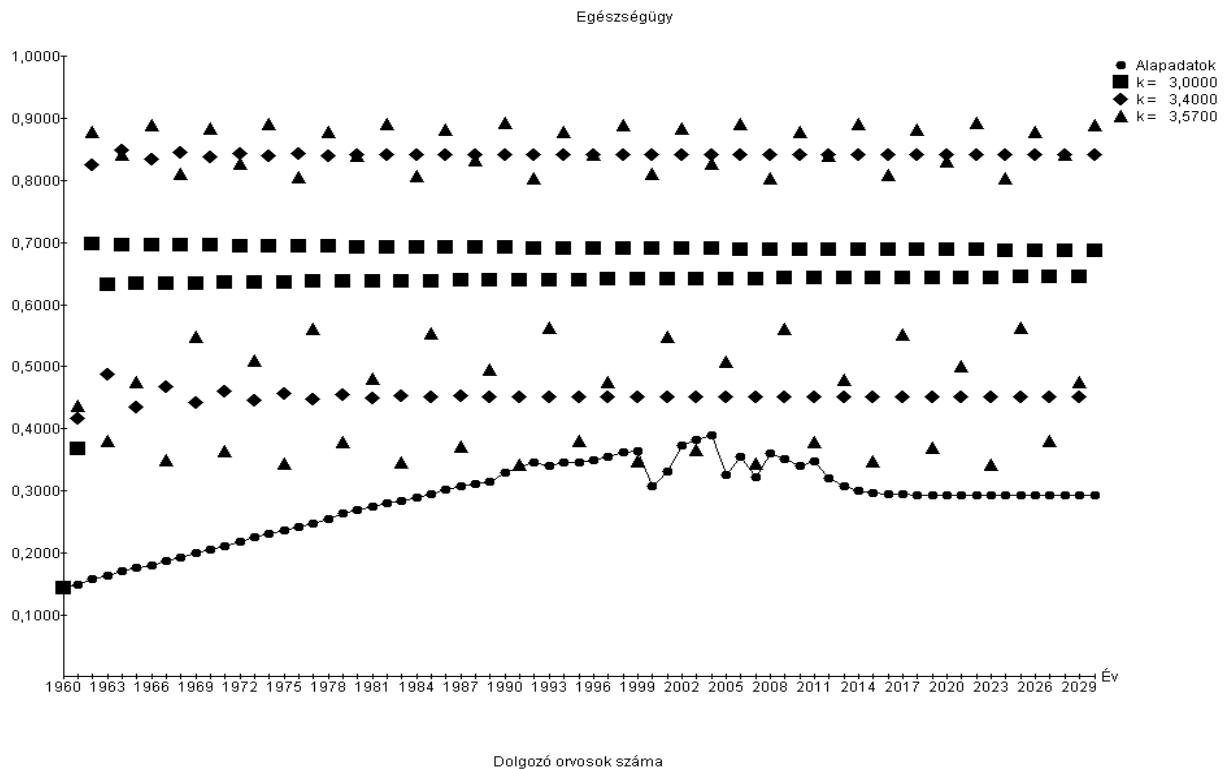
Itt az előreszámítás egy jelentékenyebb csökkenést jelez a stabilizálódást megelőzően, mint a *kórházi ágyszám* esetében. A mutató értékei a nagyobb csökkenés után a bifurkációs vonalak alá kerülnek, de közel maradnak az alsó vonalak alsó ágához. A jövőpálya a $k = 3.57$ együtthatójú logisztikus pálya legalsó ágát fogja legjobban megközelíteni. Ebből arra következtethetünk, hogy a mutató kedvezőtlenebb alakulása is kibontakozhat a jövőben. (14. ábra)



13. ábra: Orvosok száma – múlt. Forrás: Saját készítés

1.3.11. Szociális és egészségi állapot

Ezeknek a mutatóknak a vizsgálatával az volt a cél, hogy általános képet kapjunk Magyarország társadalmának egészségi állapotáról, szociális helyzetéről. Azt figyelembe kell azonban venni, hogy jelentős számú ügyfél fordul a rendszerváltás óta egyre nagyobb teret nyerő magánklinikákhoz, egyre többen vesznek igénybe magánkezeléseket. Mivel a statisztikák adatforrásai leginkább állami intézmények, így bizonyos mutatók egyre inkább eltorzítva tükrözik csak a valóságot.

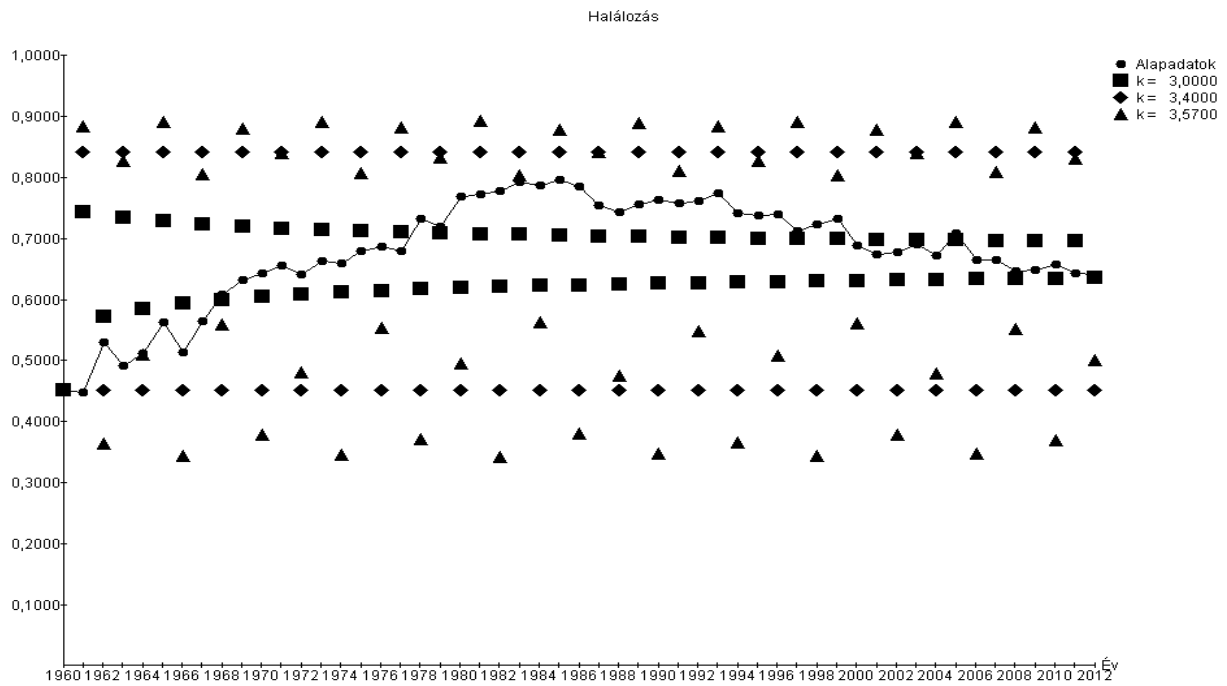


14. ábra: Orvosok száma – előrejelzés. Forrás: Saját készítés

Keringési rendszer betegségeiben elhunytak száma

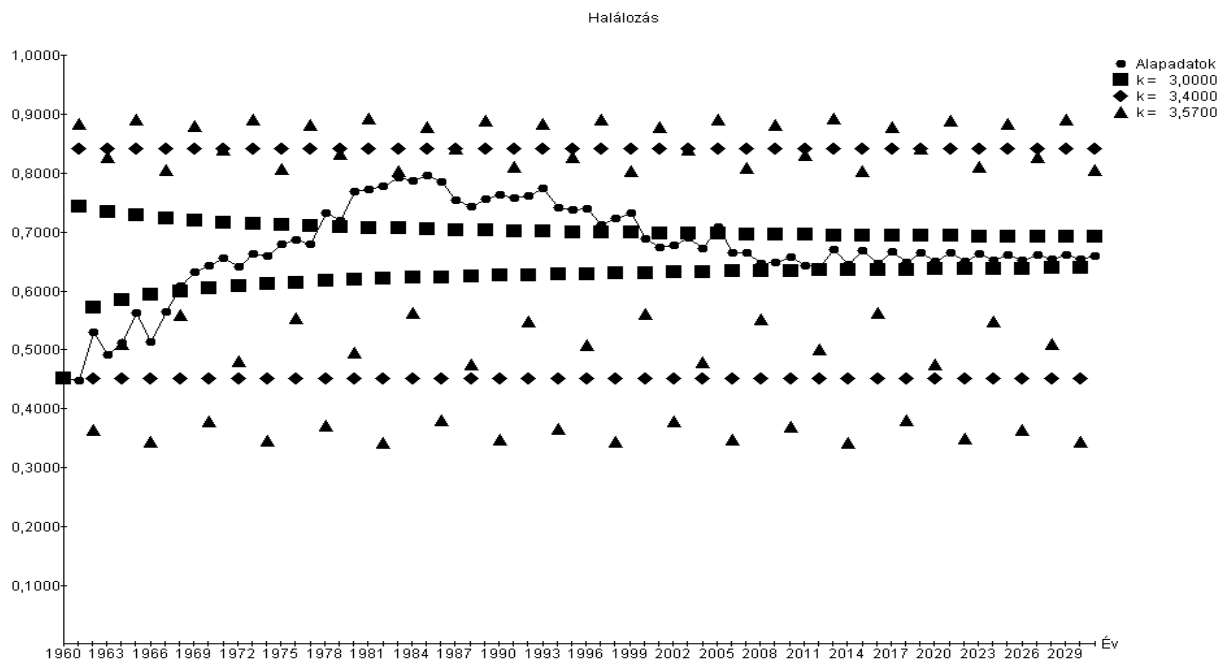
Az ide vonatkozó adatokat 1960-tól 2012-ig elemeztük. A tényadatok görbéjére legjobban illeszkedő logisztikus görbe növekedési együtthatója, $k = 2.92$, tehát ennek a mutatónak *közepesen kaotikus* a viselkedése. A vizsgált időszak elején az alsó bifurkációs vonalak közül indul a görbe, az 1980-as évek közepére a felső bifurkációs vonalak alsó ágáig emelkedik, majd az alsó és felső bifurkációs vonalak közé ereszkedik vissza. A mutató mindvégig az alsó és a felső bifurkációs vonalak között halad, amelyek a múltban lehetséges pályákat fejezik ki. (15. ábra)

Az előreszámított jövőpálya azt mutatja, hogy a keringési rendszer megbetegedéseiben elhunytak száma 2032-ig az alsó és felső bifurkációs vonalak közötti szinten – nagyjából közepen – fog oszcillálni, csillapodó amplitúdóval. Ez alapján a jövőben a lehetőségek sávja szűk. (16. ábra)



Keringési rendszer betegségeiben elhunytak száma

15. ábra: Keringési rendszer betegségeiben elhunytak száma – múlt. Forrás: Saját készítés



Keringési rendszer betegségeiben elhunytak száma

16. ábra: Keringési rendszer betegségeiben elhunytak száma – előszámítás. Forrás: Saját készítés

Nyilvántartott alkoholisták száma

1980-tól 2011-ig volt fellelhető adat¹⁰, ami az elemzés alapját képezte. Az elemzett adatoknak az 1990-es évek elejétől megfigyelhető erőteljes csökkenése – sajnos – nem takarja az alkoholizmus mértékének valódi csökkenését, hanem azzal lehet összefüggésben, hogy az alkoholproblémákkal küzdők egyre nagyobb arányban fordulnak magánklinikákhoz vagy egyéni pszichológushoz,¹¹ azonban a KSH csak az állami egészségügyi intézmények adatai alapján készíti a statisztikáit. A rendelkezésre álló tényadatokat a logisztikus leképezéssel közelítve $k = 1.88$ adódott, ami gyengén kaotikus viselkedést jelez. A görbe az 1990-es évek közepéig az alsó és felső bifurkációs vonalak között halad, az 1990-es évek közepétől pedig folyamatosan ereszkedik, az alsó bifurkációs vonalak alá.

A mutató értékeire szorítókozó előreszámítás szerint a jövőbeni pálya az alsó bifurkációs vonalak közé fog emelkedni, és ott középen fog továbbhaladni. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a gyengén kaotikus viselkedés grafikáját.

Öngyilkosságban meghaltak száma

Az 1960-tól 2012-ig terjedő idősort elemeztük. A tényadatok görbéjére legjobban illeszkedő logisztikus pálya k értéke 1.56, vagyis gyengén kaotikus viselkedést mutat az öngyilkosságban elhunytak száma. Az alapadatok görbéje az alsó bifurkációs vonalak alól indul folyamatosan emelkedve. Az 1970-es évek elején éri el a bifurkációs vonalakat, és egészen az alsó bifurkációs vonalak közé emelkedik, az 1980-as években éri el a csúcát. Az 1980-as évek vége óta folyamatosan ereszkedik, az 1990-es évek közepén került újra a bifurkációs vonalak alá. A lehetőségek sávja széles, a tényadatok csak az 1970-es évek elejétől az 1990-es évek közepéig helyezkednek el ezen belül.

Egy jelentékenyebb növekedésen keresztül, a mutató pályája az alsó bifurkációs vonalak alsó ágán fog stabilan tovább futni. Az előreszámítás alapján a $k = 3.5$ és $k = 3.57$ növekedési

¹⁰1980-1996-ig KSH évkönyvből kézzel másolt, 1997-től a KSH honlapjáról letöltött adatok.

¹¹ http://hvg.hu/itthon/20120419_kormanyzati_terv_alkoholizmus

együtthatójú görbék legalsó ágai között fog stabilizálódni a pálya. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a gyengén kaotikus viselkedés grafikáját.

Bűncselekmények száma

A mutató 1965 és 2011 közötti alakulását elemeztük. Az időszak jól láthatóan két szakaszra oszlik: egy korai nyugodt, enyhén emelkedő szakasz, és egy későbbi meglehetősen dinamikus, változékony szakasz különböztethető meg. A teljes időszakot legjobban közelítő logisztikus görbe k kontrollparaméter értéke 1.42, tehát a bűncselekmények számának alakulása nem kaotikus. Az 1965-től 1988-ig tartó részre jellemző $k = 1.17$ – egyáltalán nem kaotikus, az ez utáni részre a $k = 1.83$ érték a jellemző, ami már gyengén kaotikus. A görbe első szakaszára jellemző, hogy mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, 1988 után indul erőteljes növekedésnek, az alsó bifurkációs vonalak sávjába emelkedik, és itt halad tovább. Az alsó és felső bifurkációs vonalak közé csak egyszer emelkedik. A mutató lehetségsávjá széles, és ebből egy nagyobb tartományt be is fut a görbe. (17. ábra)

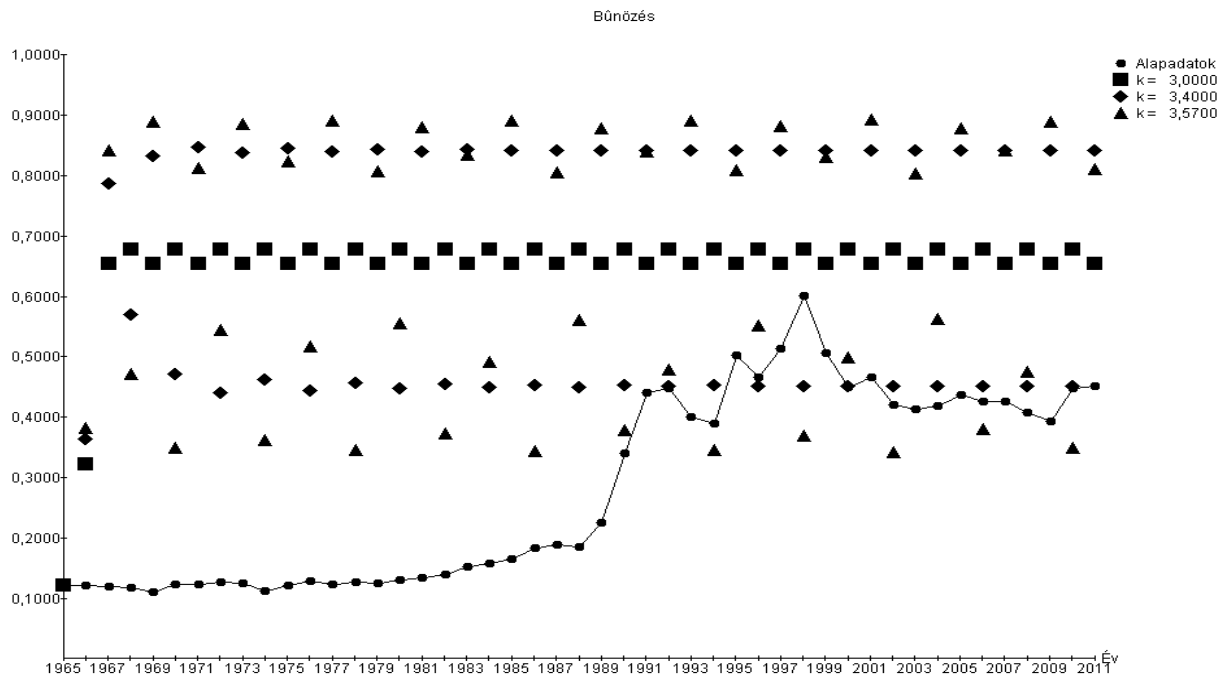
Az előreszámítás alapján a mutató pályája az alsó bifurkációs vonalak alá ereszkedik, de azokhoz közel maradva halad tovább egy stabil szinten. (18. ábra)

1.3.12. Idegenforgalom, vendéglátás

Magyarországra érkező külföldi turisták száma

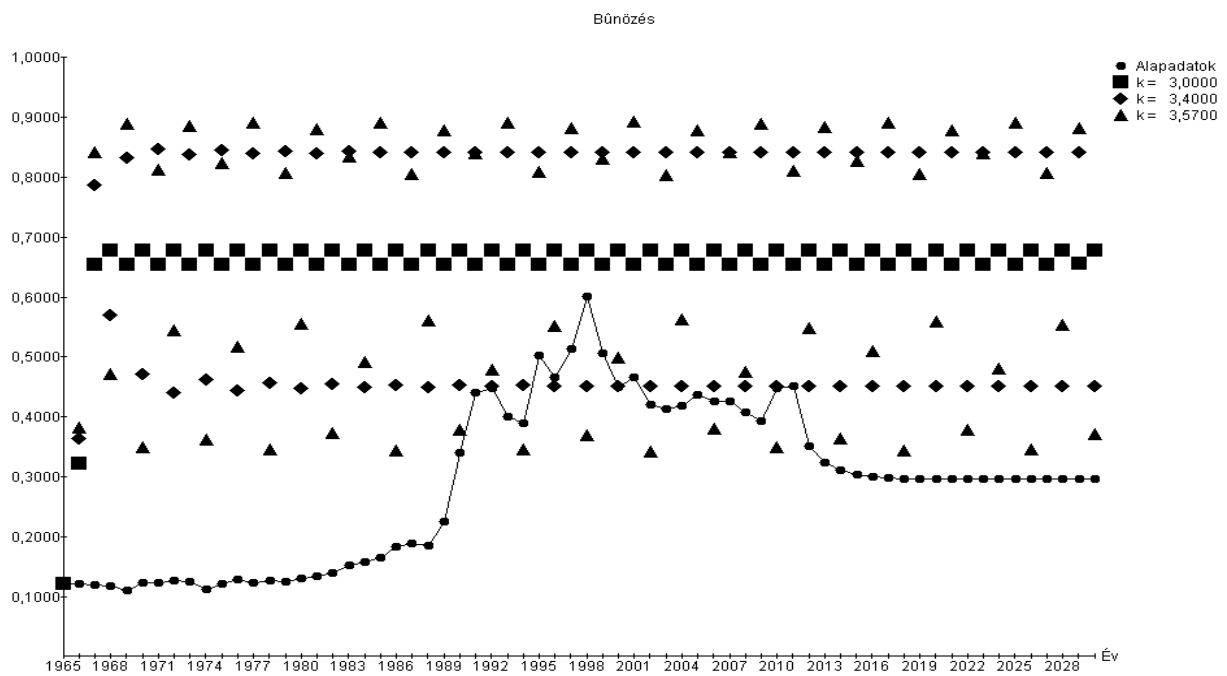
Az országba irányuló idegenforgalom ezen jellemzőjének adatait 1960 és 2012 között vizsgáltuk¹². A tényadatokat legkisebb hibával közelítő logisztikus görbe kontrollparaméter értéke, $k = 1.35$, ami nem kaotikus viselkedést jelent. Az alapadatok görbéje mélyen a bifurkációs vonalak alól indul, a vizsgált időszak kezdetétől az 1970-es évek végéig emelkedik az érték. Az emelkedést néhány év visszaesés követi, de az 1980-as évek elejétől 1990-ig ismét emelkedik, egészen az alsó bifurkációs vonalak alsó ágáig. 1990-től az alsó bifurkációs ág körül ingadozva haladnak az értékek. Mindezek alapján a lehetségsáv nagyon széles, és a mutató egy jelentős tartományt be is fut ebből.

¹²1960-2003: KSH évkönyvből kézzel másolt adat, 2004-2012: KSH honlapról letöltött adat.



Bűncselekmények száma

17. ábra: Bűncselekmények száma – múlt. Forrás: Saját készítés



Bűncselekmények száma

18. ábra: Bűncselekmények száma – előreszámítás. Forrás: Saját készítés

A mutató kisebb mértékű csökkenés után a bifurkációs vonalak alá kerül, majd stabilizálódik egy szinten, amely nincs sokkal a jövőalternatívák alatt, de nem mondható, hogy közel futna azokhoz. A jövőre jellemző lehetségsáv széles. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Külföldre utazó magyarok száma

Az országból kifelé irányuló idegenforgalom viselkedését 1960-tól 2012-ig elemeztük. A mutatóra jellemző k érték 1.17, vagyis káoszmentes a viselkedése. A tényadatok értékei a teljes vizsgált időszak során mélyen a bifurkációs vonalak alatt helyezkednek el, miközben lassan emelkednek a 2000-es évek elejéig, ami után nagyjából párhuzamossá válnak a bifurkációs vonalakkal. A jelenlegi szinthez nagyon közel stabilizálódik a pálya 1-2 éven belül, és mélyen a bifurkációs vonalak alatt fog haladni. A jövőbeni lehetségsáv nagyon széles. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

Szállodaegységek száma

Az 1960-tól 2011-ig rendelkezésre álló tényadatokat elemeztük. Az alapadatokra legjobban illeszkedő logisztikus görbe növekedési együtthatója $k = 1.77$, gyengén kaotikus viselkedést jelez. A tényadatok a 90-es évek elejéig a bifurkációs vonalak alatt helyezkednek el, majd az 1990-es évektől meredeken emelkedve a felső bifurkációs vonalak fölé emelkednek. Az 1990-es évek elejére tehető, hogy sok régi épületet építettek át¹³. A tényadatok görbéje egy széles sávot, a lehetségsáv szinte teljes tartományát befutja. Az előreszámítás szerint drasztikus csökkenés után a pálya a felső bifurkációs vonalak fölül az alsó bifurkációs vonalak között, nagyjából középen stabilizálódik, és itt halad tovább. A jövőre jellemző lehetségsáv jóval szűkebbnek mutatkozik, mint a múltbeli. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a gyengén kaotikus viselkedés grafikáját.

Szállodai férőhelyek száma

Az idősor időszaka megegyezik a szállodaegységek számának idősoráival: 1960-2011. Ezekre az adatokra egyáltalán nem jellemző a kaotikus viselkedés: az alapadatokat legjobban közelítő logisztikus görbe kontrollparaméter értéke, $k = 1.1$. A tényadatok görbéje határozottan emelkedik,

¹³ <http://turista.hupont.hu/10/szallodai-alapismeretek-3>

de mindvégig mélyen a bifurkációs vonalak alatt halad. A lehetőségek sávja nagyon széles. A mutató pályája a jövőben enyhe csökkenés után, mélyen a bifurkációs vonalak alatt stabilizálódik. A lehetségsáv a jövőben is nagyon széles. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a nem kaotikus viselkedés grafikáját.

1.3.13. Modernizáció

Mobiltelefon előfizetések száma

Két idősort is megvizsgáltunk ezzel a mutatóval kapcsolatban: az éves előfizetési számokat 1991-től 2012-ig – ez hazánkban a szolgáltatás kezdetétől napjainkig tartó időszak –, valamint a negyedéves adatokat 2009 első negyedétől 2013 első negyedévéig. Az éves adatok viselkedése gyengén kaotikus jelleget mutat – $k = 1.52$, épphogy a gyengén kaotikus viselkedés alsó határát éri el. A görbe mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, tehát a lehetségsáv nagyon széles. A görbe formáját tekintve egy telítődést elért folyamat jellemzőit mutatja. A telítettség tényét megerősíti a negyedéves adatok vizsgálata: a jellemző k érték 1.13, nem kaotikus a viselkedése. A görbe pedig majdnem vízszintes, nagyon enyhén csökkenő tendenciát mutat.

Az éves idősor alapján végzett előszámítás azt mutatja, hogy egy újabb, jelentős növekedésen fog keresztülmenni a mutató pályája, és az alsó bifurkációs vonalakat megközelítve, a jelenleginél egy jóval magasabb szinten stabilizálódik. Ez az ugrás nagyon hasonló ahhoz, mint amit egy technológiaváltás idézhet elő egy adott területen. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a gyengén kaotikus viselkedés grafikáját.

Internet előfizetések száma

A lakosság körében is elérhető internet szolgáltatások még rövidebb múlttal rendelkeznek, mint a mobiltelefonos szolgáltatások. 1995-re teszik az internet kereskedelmi terméké válását¹⁴, a KSH évkönyveiben 1999-től kezdődően találtunk az előfizetések számára vonatkozó adatot. Az elemzést az 1999 és 2012 közötti éves, valamint a 2009 első negyedéve és 2013 első negyedéve közötti negyedéves adatokra végeztük. Az éves adatokra jellemző $k = 1.54$ érték gyengén kaotikus viselkedést jelez. A görbe mélyen a bifurkációs vonalak alól indul, majd egyre gyorsuló

¹⁴ <http://www.termesztvilaga.hu/kulonsz/k002/internet.html>

ütemben az alsó és a felső bifurkációs vonalak közé emelkedik. A görbe formája olyan folyamatot mutat, amely még a telítődés előtti, exponenciális növekedés fázisában van. Az előfizetésekre vonatkozó negyedéves adatok azt mutatják, hogy az előfizetésszám még mindig növekvőben van. A negyedéves adatok jellemző k értéke 1.65, szintén gyengén kaotikus, de magasabb, mint az éves adatokra jellemző érték. Ha megnézzük, milyen az egyes hozzáférési típusok aránya, azt látjuk, hogy az internet előfizetések számának a növekedését főleg a kábeltévés és a mobilinternetes hozzáférések táplálják.¹⁵ Az éves idősoron alapuló előreszámítás szerint a növekedés megtörik, és stabilizálódik az alsó bifurkációs vonalak alsó ágán. A lehetőségek jövőbeni sávja nem túl széles. Az ábrákat nem közöljük, mert már ismertnek tekintjük a gyengén kaotikus viselkedés grafikáját.

1.4. A vizsgálat nyújtotta összkép

Összegezőképpen az 1. táblázatban foglaljuk össze a vizsgált idősorok főbb jellemzőit.

	Idősor megnevezése	Vizsgált időszak	k érték	Hiba (k-hoz)	Múltbeli viselkedés	Jövőbeni viselkedés
1	Népesség száma	1949 – 2013	1,12	0.0003	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt, nagyon széles lehetségsáv.	Csekély növekedés után stabilizálódik.
2	Élve születések száma	1949 – 2012	1,15	0.0563	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt, nagyon széles lehetségsáv.	Lassú növekedés után stabilizálódik
3	Halálozások száma	1949 – 2012	1,15	0.0125	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt, nagyon széles lehetségsáv.	Jelenlegi szinten stabilizálódik
4	Bruttó hazai termék indexe	1960 – 2011	1,38	0.2295	Bifurkációs vonalak alsó ágai közé emelkedik, eléri az alsó vonalak felső ágát, majd visszaesik a bifurkációs vonalak alá, végül ismét az alsó sávjába kerül.	A bifurkációs vonalak alá csökken, de közel marad azokhoz, és stabilizálódik.

¹⁵ http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_oni001.html

	Idősor megnevezése	Vizsgált időszak	<i>k</i> érték	Hiba (<i>k</i>-hoz)	Múltbeli viselkedés	Jövőbeni viselkedés
					Nagyon széles lehetségsáv.	
5	Nettó nemzeti termelés indexe	1968 – 2011	1,21	0.0146	Bifurkációs vonalak alatt fut, nagyon széles lehetségsáv.	Jelenlegi szinten stabilizálódik.
6	Nemzeti jövedelem indexe	1968 – 2011	1,21	0.0127	Bifurkációs vonalak alatt fut, nagyon széles lehetségsáv.	Jelenlegi szinten stabilizálódik.
7	Gazdaságilag aktív népesség száma	1960 – 2012	1,96	0.1340	Az alsó bifurkációs vonalak közül indul, felemelkedik az alsó és a felső bifurkációs sávok közé, majd visszaereszkedik az alsó bifurkációs ágak közé. Széles a lehetségsáv.	Csekély emelkedés után stabilizálódik.
8	Aktív keresők száma az iparban, építőiparban	1960 – 2012	1,20	0.0792	A bifurkációs vonalak alatt, majd mélyen alattuk fut. Széles a lehetségsáv.	Némi emelkedés után, de jóval a bifurkációs vonalak alatt stabilizálódik.
9	Aktív keresők a többi nemzetgazdasági ágban	1960 – 2012	1,38	0.0170	A bifurkációs vonalak alatt fut, de közel azokhoz. Széles a lehetségsáv.	Kis emelkedés után, de még a bifurkációs vonalak alatt stabilizálódik.
10	Villamos-energia iparban foglalkoztatottak indexe	1960 – 2009	1,12	0.0286	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, a lehetségsáv széles.	Jelenlegi szinten stabilizálódik.
11	Villamos-energia ipari bruttó termelés indexe	1965 – 2012	1,36	0.1389	Mélyen a bifurkációs vonalak alól indul, majd eléri azok alsó sávját. A lehetségsáv nem túl széles.	Közel az alsó bifurkációs vonalak alatt fog stabilizálódni.
12	Villamos-energia termelés	1965 – 2012	1,42	0.1922	A bifurkációs vonalak alsó sávjában mozog. Nem túl széles lehetségsáv.	Némi csökkenés után az alsó bifurkációs vonalak alatt stabilizálódik.
13	Mezőgazdasági	1960 –	1,18	0.0224	Mélyen a bifurkációs	Lassú

	Idősor megnevezése	Vizsgált időszak	<i>k</i> érték	Hiba (<i>k</i>-hoz)	Múltbeli viselkedés	Jövőbeni viselkedés
	bruttó termelés indexe	2012			vonalak alatt fut, nagyon széles a lehetőségsáv.	növekedés után jóval a bifurkációs vonalak alatt stabilizálódik.
14	Beruházás volumenindexe	1960 – 2012	1,50	0.4869	A bifurkációs vonalak alatt, illetve azok alsó sávjában halad, elérve az alsó sáv felső részét is. Nagyon széles lehetőség tartomány.	Csökkenés után stabilizálódik a bifurkációs vonalak legalsó ágán.
15	Épített lakások száma	1960 – 2011	2,16	3.1390	A bifurkációs vonalak alsó és felső vonalai közül a felső bifurkációs vonalak közé emelkedik, majd a bifurkációs vonalak alá ereszkedik. Széles lehetőségsáv, be is futja.	Gyorsan emelkedik az alsó bifurkációs vonalak tetejéig, majd itt stabilizálódik.
16	Távbeszélő fővonalak száma	1960 – 2012	1,22	0.6122	mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, majd felemelkedik az alsó bifurkációs vonalak alsó ágáig. Széles a lehetőségsáv.	Jelentős csökkenés után, mélyen a bifurkációs vonalak alatt stabilizálódik.
17	Villamos energia bruttó fogyasztás	1965 – 2012	1,48	0.1899	A bifurkációs vonalak alsó sávjában ingadozik. Széles a lehetőségsáv.	Lassú csökkenés után a bifurkációs vonalak legalsó sávjában stabilizálódik.
18	Egy főre jutó reáljövedelem indexe	1960 – 2012	1,28	0.0527	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, majd közelíti azokat, de alattuk marad.	A bifurkációs vonalak alatt stabilizálódik.
19	Egy főre jutó fogyasztás indexe	1960 – 2012	1,28	0.0948	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, majd közelíti azokat, de alattuk marad.	A bifurkációs vonalak alatt stabilizálódik.
20	Ipari termelés indexe (havi)	2009 – 2013	1,12	0.0033	Mélyen az alsó bifurkációs vonalak	Jelenlegi szinten

	Idősor megnevezése	Vizsgált időszak	<i>k</i> érték	Hiba (<i>k</i>-hoz)	Múltbeli viselkedés	Jövőbeni viselkedés
	adatok)				alatt fut, a lehetőségek sávja nagyon széles	stabilizálódik
21	Munkanélkülis égi ráta (havi adatok)	1998 – 2012	1,09	0.0243	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, a lehetőségtartomány nagyon széles.	Jelenlegi szinten stabilizálódik.
22	Inflációs ráta (havi adatok)	2009 – 2013	1,11	0.0000 2	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt halad, a lehetőségek sávja nagyon széles.	Jelenlegi szinten stabilizálódik.
23	Inflációs ráta (éves adatok)	1960 – 2012	1,12	0.0028	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt halad, a lehetőségek sávja nagyon széles.	Jelenlegi szinten stabilizálódik.
24	Nominális kamatláb változása (havi adatok)	2005 – 2012	1,25	0.7274	A bifurkációs vonalak alatt fut, időnként érintve a legalsó ágakat. A lehetőségtartomány széles.	Az alsó bifurkációs vonalához közelítve, de alattuk maradva stabilizálódik.
25	Reálkamatláb változása (havi adatok)	2005 – 2012	1,25	0.7272	A bifurkációs vonalak alatt fut, rövid időre az alsó sávba emelkedik.	Jelenlegi szinten stabilizálódik.
26	Alapfokú oktatásban résztvevők száma	1960 – 2012	1,12	0.0168	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, a lehetőségsáv nagyon széles.	Némi emelkedés után stabilizálódik.
27	Középfokú oktatásban résztvevők száma	1960 – 2012	1,69	0.2828	A bifurkációs vonalak alatt, de főleg az alsó bifurkációs vonalak sávjában mozog.	A bifurkációs vonalak alsó sávjában stabilizálódik, kismértékű csökkenés után.
28	Felsőfokú oktatásban résztvevők száma	1960 – 2012	1,25	0.6487	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, majd az alsó sávba emelkedik, a lehetőségsáv nagyon széles.	Jelentős csökkenés után a bifurkációs vonalak alatt stabilizálódik.
29	Törzstag pedagógusok, oktatók száma	1960 – 2010	1,20	0.0233	mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, a lehetőségsáv nagyon	Csekély ereszkedés után, a

	Idősor megnevezése	Vizsgált időszak	<i>k</i> érték	Hiba (<i>k</i>-hoz)	Múltbeli viselkedés	Jövőbeni viselkedés
					széles.	jelenlegihez közeli szinten stabilizálódik.
30	Kórházi ágyak száma	1960 – 2011	1,10	0.0052	Mélyen a bifurkációs ágak alatt fut, a lehetségsáv nagyon széles.	Nagyon csekély növekedés után stabilizálódik.
31	Orvosok száma	1960 – 2011	1,41	0.1717	Az alsó bifurkációs vonalak alsó ágáig emelkedik, majd itt ingadozik. A lehetségsáv széles.	Számottevő csökkenés után stabilizálódik.
32	Keringési rendszer betegségeiben meghaltak száma	1960 - 2012	2,92	0.4218	Az alsó és a felső bifurkációs vonalak között halad, széles tartományt befutva.	Az alsó és a felső bifurkációs vonalak között, nagyjából középen fog oszcillálni, csillapodó amplitúdóval.
33	Nyilvántartott alkoholisták száma	1980 – 2011	1,88	0.8580	Az alsó és a felső bifurkációs vonalak között halad, majd az alsó bifurkációs vonalak alatt.	Az alsó bifurkációs vonalak közé fog emelkedni, és ott halad tovább.
34	Öngyilkosságban, önsértésben meghaltak száma	1960 – 2012	1,56	0.3335	Az alsó bifurkációs vonalak alatt, majd között fut, a lehetőségek sávja széles.	A bifurkációs ágak alsó sávjában fog stabilizálódni.
35	Bűncselekmények száma	1965 – 2011	1,42	1.0137	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, majd az alsó sávba emelkedik és itt halad tovább, egyszer az alsó és a felső sávba emelkedve. A lehetségsáv széles.	A bifurkációs vonalak alá, de azokhoz nagyon közel stabilizálódik.
36	Magyarországra érkező	1960 – 2012	1,35	0.4727	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut a	Kismértékű csökkenés

	Idősor megnevezése	Vizsgált időszak	<i>k</i> érték	Hiba (<i>k</i>-hoz)	Múltbeli viselkedés	Jövőbeni viselkedés
	turisták száma				kezdeti időszakban, majd megközelíti az alsó ágat. A lehetségsáv nagyon széles.	után stabilizálódik.
37	Külföldre utazó magyarok száma	1960 – 2012	1,17	0.0155	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, a lehetségsáv nagyon széles.	Jelenlegi szinten stabilizálódik.
38	Kereskedelmi szálláshelyegységek száma	1960 – 2011	1,77	3.4479	A lehetségsáv tartományát majdnem teljes szélességében befutja.	Jelentős zuhanás után, a bifurkációs vonalak alsó sávjában stabilizálódik.
39	Kereskedelmi szálláshelyférőhelyek száma	1960 – 2011	1,10	0.0168	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, a lehetségek sávja nagyon széles.	Csökkenés után stabilizálódik.
40	Mobiltelefon előfizetések száma	1991 – 2012	1,52	0.0481	Mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut.	Jelentős növekedés után az alsó bifurkációs vonalakat megközelítve stabilizálódik.
41	Internet előfizetések száma	1999 – 2012	1,54	0.0600	Mélyen a bifurkációs vonalak alól indul, majd egyre gyorsuló ütemben az alsó és a felső bifurkációs vonalak közé emelkedik.	A növekedés megtörik, és stabilizálódik az alsó bifurkációs vonalak alsó ágán.

1. táblázat: A kiválasztott mutatók idősorainak jellemzői. Forrás: Saját készítés

A mutatók vizsgálatából látható, hogy a hazai makromutatókra nem jellemző a kaotikus viselkedés: *a 41 mutatóból 31 viselkedése nem kaotikus. A 10 kaotikus viselkedésre hajlamos mutató közül 8 a gyengén kaotikus mutatók közé sorolható, és csak 2 viselkedése mutat közepesen kaotikus viselkedést.* (2. táblázat)

A demográfiai mutatók, a szolgáltatások elterjedtségének mutatói (távbeszélő fővonalak, bruttó villamos energia fogyasztás), az általános életszínvonalat jellemző mutatók (egy főre jutó reáljövedelem és fogyasztás), és a rövidtávon vizsgált mutatók (ipari termelés, infláció, munkanélküliség, kamatlábak) egyike sem viselkedik kaotikusan. Ezeknek a mutatóknak a pályájára jellemző k érték 1.5 alatt van, általában mélyen a bifurkációs vonalak alatt futnak, és az előreszámítások azt mutatják, hogy a pálya stabilizálódni fog a jelenlegi szint közelében. Ezeknek a mutatóknak a viselkedésén így nehéz változtatni.

A gazdaság teljesítményét jellemző makromutatók esetében kicsit más a helyzet. A GDP-n látható, hogy sokkal változékonyabb a mozgása, mint a demográfiai mutatóké, és az alsó bifurkációs vonalak ágai között is fut. Itt megvan a lehetősége annak, hogy egy kedvezőbb pályára mozdítsuk el a mutatót, azonban ez komoly erőfeszítést igényel, mert a pálya a nem kaotikus tartományban van.

A munkaerőhöz és foglalkoztatottsághoz kapcsolódó mutatók közül a gazdaságilag aktív népesség gyengén kaotikus viselkedést mutat, annak is a felső határán. Itt egy könnyebben változtatható, javítható jellemzőről van szó. Arra lehet egyrészt következtetni, hogy a munkaképes lakosság aktivizálható, visszahozható a munkaerő piacra, de nem megfelelő intézkedésekkel könnyen elő lehet idézni kedvezőtlenebb helyzetet is. A másik két, idetartozó mutató viselkedési jellemzői alapján azt lehet ehhez a kérdéskörhöz hozzátenni, hogy nem az ipartól vagy építőipartól várhatjuk a foglalkoztatottság javítását, hanem a többi ágazattól, leginkább a szolgáltató szektortól. Az iparban, építőiparban foglalkoztatottak száma stabilizálódni látszik, ezek az ágazatok az előreszámítások alapján nem fognak tudni jelentős munkaerőt felvenni.

A villamos energiatermelés (index is) magasabb k értékkel rendelkezik, bár még a nem kaotikus tartományon belül, ami azt mutatja, hogy ezen a tényezőn is könnyebben lehet változtatni. Ez azért biztató, mert a gazdaság növekedéséhez általában megfelelően növekvő energia ellátás szükséges. Ha ez a tényező kedvező irányba befolyásolható, akkor az elősegítheti a GDP kedvező irányba alakítását. A mezőgazdasági termelés azok közé a mutatók közé sorolható, amelyek érdemi befolyásolására nem kínálkozik lehetőség, stabil pályán mozog a termelés.

A beruházások volumen indexe és az épített lakások száma az egyik olyan mutató együttes, amely a káoszelmélet alapján a legképlékenyebb állapotban van, azaz viszonylag könnyű más pályára terelni. Ez a más pálya azonban nemcsak valamely kedvezőbb lehetőség megvalósítását jelentheti, hanem rosszabbra is fordulhat a helyzet. Kormányzati (önkormányzati) intézkedésekkel közvetlenül is befolyásolhatók ezek a jellemzők, azonban ehhez mindig csak korlátozottan állnak rendelkezésre eszközök, így gondos tervezést igényel ezek felhasználása, hogy a kívánt hatást ériék el.

Az oktatást és iskolázottságot jellemző négy mutató közül csak egy – a középfokú oktatásban résztvevők száma – viselkedik közepesen kaotikusan, a múltbeli elemzések alapján. Ennek az alakulását is lehet kedvezőbb pályára terelni, de ahhoz, hogy ne rosszabbra forduljon a menete, megfelelő döntésekre van szükség.

A társadalom egészségi és szociális állapotát tükröző mutatók között három van, amely gyengén, illetve közepesen hajlamos a kaotikus viselkedésre. A keringési rendszer megbetegedéseiben elhunytak száma halad a legkaotikusabb pályán. Mivel ez a fő halálozási ok hazánkban, kívánatos is lenne ezt kedvezőbb pályára terelni, azaz csökkenteni a mutatót. Erre, úgy tűnik, hogy meg is van a lehetőség. A nyilvántartott alkoholisták száma mutató sajnos nem megbízható, az összes alkoholistára vonatkozó becslések egy állandó 700-800 ezres szintre teszik a számukat, ami alapján egy stabilizálódott – sajnos magas – értékről van szó, amin nem lehet könnyen változtatni. Az öngyilkosságok száma ennél kedvezőbb képet mutat, némileg befolyásolható, és kedvezőbb pályára terelhető. Az egészségügy helyzete stabilnak mondható az elemzés alapján, és az előreszámítások azt mutatják, hogy a kórházi ágyak számát tekintve ez így is marad. Az orvosok száma már az alsó bifurkációs vonalához közelebb állandósul a jövőre vonatkozó számítások

alapján, tehát ez a jellemző jobb eséllyel javítható. A bűnözéssel hasonló a helyzet a teljes időszakot tekintve, a jellemző k értéke is közel van az orvos számot jellemző k értékhez. Itt azonban érdemes figyelembe venni, hogy a rendszerváltás utáni időszakra lényegesen kaotikusabb viselkedés jellemző, tehát a változtatás lehetősége is nagyobb. Ez sajnos magában foglalja a lényegesen kedvezőtlenebb pálya kialakulásának lehetőségét is.

Az idegenforgalmat is inkább a stabil pálya jellemzi, a külföldre utazó magyarok száma és a szálláshely férőhelyek száma is mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, és ott állandósul, így nem várható nagy lehetőségek ezek javítására. A beutazó turisták száma már nagyobb hajlamot mutat a kaotikus viselkedésre, ennek megváltoztatására inkább kínálkozhat lehetőség, amire a mutató az alsó bifurkációs vonalakhoz közeli állandósulásából lehet következtetni. Egyedül a szálloda egységek száma mutat gyengén kaotikus viselkedést, itt jelentős visszaesést mutat az előreszámítás, azonban a mutató értéke ezután még mindig az alsó bifurkációs ágak közé emelkedik, tehát megmarad a kedvező irányba változtatás lehetősége, de nagyjából ugyanekkora tér kínálkozik a kedvezőtlen irányba történő elmozdulásnak is.

A modernizációt jellemző két mutató szorosan összefügg, ezek egymást gerjeszthetik. A viszonylag új technológiákat jellemző, jelenleg még rövid adatsorok alapján a mobiltelefonok terén technológia megújulásra jellemző – a most még telített állapotból való – kiugrást mutat az előreszámítás, az internet előfizetések száma pedig jelenleg növekvőben van, amelyek nagy része mobil-internet. Mindebből arra lehet következtetni, hogy kiaknázatlan lehetőségek vannak e téren, és különösebb erőfeszítés nélkül is – szinte magától – javulni fog a két jellemző.

Megnevezés	Mutató
Nem kaotikus	népesség száma
	élveszületések száma
	halálozások száma
	bruttó hazai termék indexe
	nettó nemzeti termelés indexe
	nemzeti jövedelem indexe
	aktív keresők száma az iparban, építőiparban
	aktív keresők a többi nemzetgazdasági ágban
	villamosenergia iparban foglalkoztatottak indexe
	villamosenergia ipari bruttó termelés indexe

Megnevezés	Mutató
	villamosenergia termelés
	mezőgazdasági bruttó termelés indexe
	távbeszélő fővonalak száma
	villamosenergia bruttó fogyasztás
	egy főre jutó reáljövedelem indexe
	egy főre jutó fogyasztás indexe
	ipari termelés indexe
	munkanélküliségi ráta
	inflációs ráta (havi adatok)
	inflációs ráta (eves adatok)
	nominál kamatláb változása
	reálkamatláb változása
Nem kaotikus	alapfokú oktatásban résztvevők száma
	felsőfokú oktatásban résztvevők száma
	törzstag pedagógusok, oktatók száma
	kórházi ágyak száma
	orvosok száma
	bűncselekmények száma
	Magyarországra érkező turisták száma
	külföldre utazó magyarok száma
	kereskedelmi szálláshely-férőhelyek száma
Gyengén kaotikus	gazdaságilag aktív népesség száma
	beruházás volumenindexe
	középfokú oktatásban résztvevők száma
	nyilvántartott alkoholisták száma
	öngyilkosságban, önsértésben meghaltak száma
	kereskedelmi szálláshely-egységek száma
	mobiltelefon előfizetések száma
	internet előfizetések száma
Közepesen kaotikus	épített lakások száma
	keringési rendszer betegségeiben meghaltak száma

2. táblázat: A kiválasztott mutatók viselkedésének összképe. Forrás: Saját készítés

A fentiek alapján azt lehet mondani, hogy a főbb gazdasági és társadalmi folyamatok általában stabil pályákon haladnak, a múltban nem voltak kaotikus állapotban, és a jövőben sem várható annak kialakulása. Csupán kevés mutatón látszik kaotikus viselkedésre való hajlam. A beruházások terén mutatkoznak leginkább lehetőségek arra, hogy a folyamatokat kedvezőbbre fordítsuk, illetve az egészségügyi és szociális állapotok egy része mutatkozik könnyebben

változtathatóknak. A modernizáció is ilyen területnek bizonyul, akár önjavítóvá is válhat. Csekély lehetőség kínálkozik még a foglalkoztatottságban, az oktatásban és az idegenforgalomban.

Különös figyelmet érdemelnek azok a területek, ahol lehetőség kínálkozik a helyzet jobbá tételére, mert, ha nem ragadjuk meg ezeket, akkor maguktól rosszabbra fordulhat az egyes jellemzők pályája, valamely kedvezőtlenebb alternatíva valósulhat meg. De azért is fontos, hogy a terelhető mutatók mögött zajló folyamatokat kedvezőbb mederbe tereljük, mert azok nem függetlenek egymástól. A jelenleg stabil pályán mozgó folyamatokra is hatással vannak. Így a stabil, nehezen javítható jellemzők jobbra fordításának egy kezdeti lépése lehet, ha először ott változtatunk, ahol könnyebb.

2. Összehasonlítás a húsz évvel ezelőtti eredményekkel

A következőkben összehasonlítjuk a húsz évvel ezelőtti eredményeket a jelenlegiekkel egyrészt azért, hogy lássuk: közben milyen változásokon ment keresztül gazdaságunk és társadalmunk, másrészt hogy megnézzük: az akkor kiszámított alternatívák közül melyek valósultak meg, vagy melyek felé indultak el az egyes mutatók.

2.1. Demográfiai mutatók

A népesség szinte semmit sem változott az elmúlt néhány évtized során. Ugyanolyan stabil maradt, továbbra is mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, ahogy az előreszámítások is mutatják. Ez is alátámasztja, hogy rendkívül nehéz kedvezőbb pályára terelni társadalmunknak ezt a jellemzőjét. Az élveszületések száma kevésbé mutat kaotikus viselkedést, mint húsz évvel ezelőtt, jelenleg teljesen káoszmentes a korábbi gyengén kaotikus jellemzővel szemben. Továbbra is lassú csökkenés a jellemző. A halálozások száma szinte semmi változást nem mutat, gyakorlatilag ugyanazon az értéken maradt a koefficiens, mint húsz évvel ezelőtt, a mutató pedig nagyon kis csökkenés után valóban stabilizálódott, valamivel alacsonyabb értéken, mint ahol 20 éve állt.

2.2. Társadalmi-gazdasági mutatók

A bruttó nemzeti jövedelem az elmúlt 40 évre káoszmentes viselkedést mutat, míg az 1924 – 1994 közötti időszakra még közepesen kaotikus volt. Annak az időszaknak a vége óta, amelyre a húsz évvel ez előtti elemzés vonatkozik, szinte folyamatosan emelkedett a GDP a 2008-ban bekövetkezett eséstől eltekintve. Az adatok görbéje az alsó bifurkációs vonalak alsó sávjáig emelkedik, így 2020-ra a felső sávot is elérheti. A nettó nemzeti termelés és a nettó nemzeti jövedelem szintén stabilizálódott, a gyengén kaotikus jelleget a teljesen káoszmentes viselkedés váltotta fel. A 2008-as visszaesésig ezek a mutatók is emelkedést mutattak az előző elemzés vége óta.

A gazdaságilag aktív népesség számának koeficiens értéke nagyon picit csökkent, a húsz évvel korábbi számítások szerint ez 2.05, tehát éppen a közepesen kaotikus tartományban volt, jelenleg 1.96, amely éppen alatta van. A 20 évvel ezelőtti előreszámításoknak megfelelően valóban stabilizálódni látszik a mutató értéke. Az iparban, építőiparban foglalkoztatottak számának koeficiensére most is 1.2-t kaptunk. A többi nemzetgazdasági ágban foglalkoztatottak száma némileg elmozdult a kaotikusabb jelleg felé – 1.2-ről 1.38-ra – de az 1.38 *k* érték még a káoszmentes tartományban van. Ez a mutató némi javulást mutat a húsz évvel ezelőtti állapothoz képest, az akkori csökkenő tendencia megfordult, növekedni kezdett, és valamivel magasabb értéken stabilizálódott, nem távolodik a lehetséges pályáktól.

A villamosenergia iparban foglalkoztatottak számának viselkedése szintén nagyon közel van a két évtizeddel ez előttihez, 1.06-ról 1.12-re változott a koeficiens. Mivel a kiszervezett tevékenységeket végzők számát már nem számolják bele a mutató értékébe, ezzel a mutatóval nem tudjuk a valós helyzetet vizsgálni.

A villamosenergia bruttó termelése kevésbé kaotikus lett: 1.73-ról 1.42-re csökkent az adatokra illeszkedő görbe együtthatója. A húsz évvel ezelőtti elemzési időszak vége utáni évtizedben stabilizálódni látszott, de az utóbbi évtizedben nagyobb ingadozást mutat, instabilabbá válik. A mezőgazdasági termék bruttó termelésének indexére jellemző koeficiens szintén csökkent, 1.28-

ról 1.18-ra. Itt inkább az előző elemzés utáni évtizedben volt nagyobb az ingadozás, amely az utóbbi évtizedben viszont csillapodást mutat, azaz valóban stabilizálódik a mutató.

A beruházások volumen indexe szintén a stabilizálódás irányába változott, az 1.78, gyengén kaotikus viselkedésre utaló együttható érték az alsó határt jelentő 1.5-re csökkent. A mutató görbéje az alsó bifurkációs vonalak felső sávjába emelkedett, majd az utóbbi időben csökkenni kezdett, az előreszámításnak megfelelően tehát valóban az alsó bifurkációs vonalak között fut. Az épített lakások száma a közepesen kaotikus 2.6értékről 2.16-ra csökkent, amely még éppen ugyanezen tartomány alsó határa. Az előreszámításokkal ellentétben nem az alsó bifurkációs vonalak tetején fut, hanem azok alsó sávja körül ingadozik, sokszor inkább azok alatt futva.

A távbeszélő fővonalak számát jellemző k együttható 1.32-ről 1.22-re csökkent, még távolabb kerülve a kaotikus állapottól. Az alsó bifurkációs vonalak közé emelkedés után azok alá került, lassuló csökkenést mutatva, tehát a mutató viselkedése megfelel a húsz évvel ezelőtti előreszámításnak.

A villamosenergia bruttó fogyasztásának jellemző k értéke 1.6-ről 1.48-ra mérséklődött, vagyis a gyengén kaotikus jellege káoszmentessé vált. A korábbi tanulmány szerint az alsó bifurkációs vonalak alsó harmadában stabilizálódik, aminek meg is felel a jellemző viselkedés a közben eltelt idő folyamán.

Az egy főre jutó reál jövedelem és fogyasztás indexének koefficiense 1.369-ről, illetve 1.341-ről 1.28-ra csökkent a nem kaotikus tartományon belül. A mutatók elmúlt húsz év alatti viselkedése megfelel a korábbi előreszámításoknak.

Az ipari termelés növekedése, a munkanélküliségi ráta és az inflációs ráta koefficiensei alig változnak, a káoszmentes állapotban maradnak (1.1 – 1.2 ről 1.09-re, 1.12-ről 1.11-re). A mutatók viselkedése megfelel az előreszámításnak, azaz mélyen a bifurkációs vonalak alatt vízszintesen futnak.

A nominál és a reál kamatláb k 1.1-ről, illetve 1.2-ről 1.25-re növekszik, tehát nincs jelentős változás. Mivel a húsz évvel ezelőtti vizsgálat előreszámításai teljesen kívül esnek a jelen tanulmányban vizsgált időszakon, így ez alapján nem hasonlíthatók össze a valós adatokkal.

Az alapfokú oktatásban résztvevők száma (k 1.15-ről 1.12-re csökken) az alsó bifurkációs vonalak alatt fut, ahogy az előreszámítás mutatja. A középfokú oktatásban résztvevők számának kaotikussága jelentősen megnőtt, a k érték 1.06-ről 1.69-re nőtt, vagyis a teljesen káoszmentes állapotból gyengén kaotikussá vált. Az előreszámítások itt mást mutattak, ugyanis a mutató nem a bifurkációs vonalak alatt fut, hanem az alsó bifurkációs vonalak felső részéig emelkedik és ott halad. A felsőfokú oktatásban résztvevők számának koefficiense 1.13-ról 1.25-re nőtt, meredek emelkedés után az alsó bifurkációs vonalak közé került a jellemző, majd ismét süllyedni kezdett, nem fut párhuzamosan a bifurkációs vonalakkal. A pedagógusok száma erősen stabilizálódott, a gyengén kaotikus jellegről, 1.979 volt a koefficiens (tehát majdnem közepesen kaotikus), 1.2-re csökkent a kaotikusság mértéke, káoszmentessé vált. A görbe mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, eltér az előreszámítástól, amely a mutatót az alsó bifurkációs vonalak felső harmadába teszi.

A kórházi ágyak száma szintén a gyengén kaotikus jelleg felső határáról – k értéke 1.978 – a nem kaotikus tartományba lépett, k 1.1 lett. Az előreszámítással ellentétben a görbe mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, és nagyon enyhén csökkenő tendenciát mutat, nem fut be az alsó bifurkációs vonalak közé. Az orvosok száma is kevésbé kaotikus jelenleg, a koefficiens a gyengén kaotikus 1.789 értékről 1.41-re, nem kaotikus jellegűre csökkent. Ez a mutató már befut az alsó bifurkációs vonalak közé, de csak az alsó ágakig, nem emelkedik a középső vagy a felsőbb sávba. Stabilizálódást sem mutat a jellemző értéke, meglehetősen változó.

A keringési rendszer betegségeiben meghaltak számának jellemző k értéke a 2.789 – közepesen kaotikus – szintről (de annak felső határának közeléből) 2.92-re, vagyis erősen kaotikusra változott. A mutató viselkedése megfelel az előreszámítás által kapottak, valóban csillapodó változást mutat, az alsó és a felső bifurkációs sávok között halad. A nyilvántartott alkoholisták száma közepesről (2.343) gyengén kaotikusra (1.88) változik, erős csökkenést mutat, de a korábban is hivatkozottak miatt ez nem valós kép. Az öngyilkosságban meghaltak száma nagyon kicsit lépett a stabilizálódás irányába, de gyengén kaotikus maradt, a koefficiens 1.618-ról 1.56-ra

csökken, jelenleg is lassan csökkenő tendenciát mutat. Nem lehet bizonyosra venni, hogy stabilizálódott volna, tehát az előreszámításból igaz, hogy csökkent, de még nem stabilizálódott. A bűncselekmények száma – a k 2.088-ról 1.42-re csökkent –, a gyengén kaotikus jelleg felső határáról nem kaotikussá vált, az előreszámításnak megfelelően egy alacsonyabb értéken stabilizálódni látszik.

A Magyarországra érkező külföldi turisták számának koefficiense 1.253-ról 1.35-re nőtt, az előreszámítással ellentétben nem mutat stabilizálódást, jelentős visszaesés óta folyamatosan nő. A külföldre utazó magyarok számának k értéke 1.215-ről 1.17-re csökkent, ez némi növekedés után valóban stabilizálódott. Az előreszámítás szerint a stabilizálódást csökkenés előzte volna meg. A szálláshely egységeinek számára jellemző k 1.352-ről 1.77-re nőtt a gyengén kaotikus tartományban. Ez teljesen eltér az előreszámítástól, meredeken emelkedik, a bifurkációs vonalak fölé, a teljes tartomány tetejéig. A szállodai férőhelyek számának koefficiense a 3.769-ről 1.1-re zuhant, a teljesen kaotikus jelleget káoszmentes viselkedés váltotta fel. Az előreszámításoktól teljesen eltér ennek is a viselkedése, ugyanis mélyen a bifurkációs vonalak alatt fut, nagyon csekély közeledést mutatva.

Összegezve az elmúlt húsz év alatt történeteket, *a legtöbb mutató kaotikusságának csökkenését lehet megfigyelni, vagyis a társadalmi-gazdasági folyamatok általában stabilizálódtak az elmúlt két évtizedben.* Így jelenleg is azaz általános következtetés vonható le, hogy társadalmunk és gazdaságunk nincs kaotikus állapotban, az egyes jellemzők egyre inkább stabilizálódnak, állandósulnak, *lassan távolodunk a változtatás lehetőségétől és egyre nehezebb lesz kedvezőbb pályára terelni az egyes folyamatokat.* A 3. és a 4. táblázatok segítenek összevetni a húsz évvel ez előtti tanulmány és a jelenlegi tanulmány kaotikusság értékeit az egyes – mindkét tanulmány által vizsgált – mutatókra vonatkozóan. *Az összehasonlított 38 esetből 25 esetben a stabilizálódás irányába mozdult el az alapadatokra jellemző k érték, amiből 12 esetben nem beszélhetünk jelentős változásról, 13 esetben jelentősebb mértékű stabilizálódás figyelhető meg. A 38 összehasonlított mutatóból 13 vett fel a kaotikushoz közelebbi jelleget, amiből 6 jellemző nem változott jelentősen, 7 jellemzőnél azonban jelentős növekedés figyelhető meg a koefficiensben.*

	A <i>k</i> értéke csökkent	A <i>k</i> értéke növekedett
Nem jelentősen ($\Delta k \leq 0,125$)	élve születések száma halálozások száma gazdaságilag aktív népesség száma aktív keresők száma az iparban, építőiparban mezőgazdasági bruttó termelés indexe távbeszélő fővonalak száma egy főre jutó reáljövedelem indexe egy főre jutó fogyasztás indexe munkanélküliségi ráta (havi adatok) alapfokú oktatásban résztvevők száma öngyilkosságban, önsértésben meghaltak száma külföldre utazó magyarok száma	népesség száma villamos energia iparban foglalkoztatottak indexe ipari termelés indexe (havi adatok) inflációs ráta (havi adatok) felsőfokú oktatásban résztvevők száma Magyarországra érkező turisták száma
Jelentősen ($\Delta k > 0,125$)	villamos energia bruttó fogyasztás bruttó hazai termék indexe nettó nemzeti termelés indexe nemzeti jövedelem indexe villamosenergia termelés beruházás volumenindexe épített lakások száma törzstag pedagógusok, oktatók száma kórházi ágyak száma orvosok száma nyilvántartott alkoholisták száma bűncselekmények száma kereskedelmi szálláshely-férőhelyek száma	nominális kamatláb változása (havi adatok) reálkamatláb változása (havi adatok) aktív keresők a többi nemzetgazdasági ágban villamos energia ipari bruttó termelés indexe középfokú oktatásban résztvevők száma keringési rendszer betegségeiben meghaltak száma kereskedelmi szálláshely-egységek száma

3. táblázat: A változások csoportosítása a mutatók *k* értékeit figyelembe véve. Forrás: Saját készítés

	Megnevezés	20 évvel ezelőtt		Jelenleg		Δk	Változásjellemzőse
		Időszak	<i>k</i>	Időszak	<i>k</i>		
1	Népesség száma	1910 – 1990	1,109	1949 – 2013	1,12	0,03	Növekedés, nem jelentős.
2	Élve születések száma	1950 – 1993	1,172	1949 – 2012	1,15	-0,02	Csökkenés, nem jelentős.

	Megnevezés	20 évvel ezelőtt		Jelenleg		Δk	Változásjellem
3	Halálozások száma	1951 – 1993	1,156	1949 – 2012	1,15	-0,01	Csökkenés, nem jelentős.
4	Bruttó hazai termék indexe	1924 – 1991	2,161	1960 – 2011	1,38	-0,78	Közepesen kaotikusból káoszmentes
5	Nettó nemzeti termelés indexe	1949 – 1990	1,648	1968 – 2011	1,21	-0,44	Gyengén kaotikusból káoszmentes
6	Nemzeti jövedelem indexe	1950 – 1989	1,527	1968 – 2011	1,21	-0,32	Gyengén kaotikusból káoszmentes
7	Gazdaságilag aktív népesség száma	1949 – 1993	2,050	1960 – 2012	1,96	-0,09	Csökkenés, nem jelentős.
8	Aktív keresők száma az iparban, építőiparban	1949 – 1993	1,241	1960 – 2012	1,20	-0,04	Csökkenés, nem jelentős.
9	Aktív keresők a többi nemzetgazdasági ágban	1949 – 1993	1,205	1960 – 2012	1,38	0,175	Jelentős növekedés, de káoszmentes marad.
10	Villamosenergia iparban foglalkoztatottak indexe	1950 – 1992	1,061	1960 – 2009	1,12	0,06	Növekedés, nem jelentős.
11	Villamosenergia ipari bruttó termelés indexe	1950 – 1992	1,171	1965 – 2012	1,36	0,189	Jelentős növekedés, de káoszmentes marad.
12	Villamosenergia termelés	1950 – 1992	1,733	1965 – 2012	1,42	-0,31	Gyengén kaotikusból káoszmentes
13	Mezőgazdasági bruttó termelés indexe	1950 – 1992	1,286	1960 – 2012	1,18	-0,11	Csökkenés, nem jelentős.
14	Beruházás volumenindexe	1950 – 1992	1,785	1960 – 2012	1,50	-0,28	Gyengén kaotikusból káoszmentes határára
15	Épített lakások száma	1949 – 1993	2,608	1960 – 2011	2,16	-0,45	Közepesen kaotikus felső tartományából a gyengén kaotikus határra
16	Távbeszélő	1924 – 1990	1,320	1960 – 2012	1,22	-0,1	Csökkenés, nem

	Megnevezés	20 évvel ezelőtt		Jelenleg		Δk	Változásjellem
	fővonalak száma						jelentős.
17	Villamos energia bruttó fogyasztás	1924 – 1990	1,606	1965 – 2012	1,48	-0,13	Gyengén kaotikusból káoszmentes.
18	Egy főre jutó reáljövedelem indexe	1950 – 1992	1,369	1960 – 2012	1,28	-0,09	Csökkenés, nem jelentős.
19	Egy főre jutó fogyasztás indexe	1950 – 1992	1,341	1960 – 2012	1,28	-0,06	Csökkenés, nem jelentős.
20	Ipari termelés indexe (havi adatok)	1991 – 1993	1,1	2009 – 2013	1,12	0,02	Növekedés, nem jelentős.
21	Munkanélküliségi ráta (havi adatok)	1991 – 1993	1,173	1998 – 2012	1,09	-0,08	Csökkenés, nem jelentős.
22	Inflációs ráta (havi adatok)	1991 – 1993	1,108	2009 – 2013	1,11	-0,002	Növekedés, nem jelentős.
23	Nominális kamatláb változása (havi adatok)	1991 – 1993	1,11	2005 – 2012	1,25	0,14	Növekedés, de káoszmentes marad.
24	Reálkamatláb változása (havi adatok)	1991 – 1993	1,112	2005 – 2012	1,25	0,14	Növekedés, de káoszmentes marad.
25	Alapfokú oktatásban résztvevők száma	1950 – 1993	1,146	1960 – 2012	1,12	-0,03	Csökkenés, nem jelentős
26	Középfokú oktatásban résztvevők száma	1950 – 1993	1,067	1960 – 2012	1,69	0,62	Káoszmentesből gyengén kaotikus
27	Felsőfokú oktatásban résztvevők száma	1950 – 1993	1,13	1960 – 2012	1,25	0,12	Növekedés, nem jelentős
28	Törzstag pedagógusok, oktatók száma	1949 – 1992	1,979	1960 – 2010	1,20	-0,78	Gyengén kaotikus felsőből káoszmentes.
29	Kórházi ágyak száma	1950 – 1993	1,978	1960 – 2011	1,10	-0,88	Gyengén kaotikus felsőből káoszmentes
30	Orvosok száma	1950 – 1993	1,789	1960 – 2011	1,41	-0,38	Gyengén kaotikusból káoszmentes
31	Keringési	1950 – 1993	2,789	1960 - 2012	2,92	0,13	Közepesen

	Megnevezés	20 évvel ezelőtt		Jelenleg		Δk	Változásjellem
	rendszer betegségeiben meghaltak száma						kaotikusból erősen kaotikus
32	Nyilvántartott alkoholisták száma	1970 – 1993	2,343	1980 – 2011	1,88	-0,463	Közepesen kaotikusból gyengén kaotikus
33	Öngyilkosságban, önsértésben meghaltak száma	1950 – 1993	1,618	1960 – 2012	1,56	-0,06	Csökkenés, nem jelentős
34	Bűncselekménye k száma	1965 – 1993	2,088	1965 – 2011	1,42	-0,67	Gyengén kaotikus felsőből káoszmentes
35	Magyarországra érkező turisták száma	1951 – 1993	1,253	1960 – 2012	1,35	0,1	Növekedés, nem jelentős
36	Külföldre utazó magyarok száma	1951 – 1993	1,215	1960 – 2012	1,17	-0,04	Csökkenés, nem jelentős
37	Kereskedelmi szálláshely- egységek száma	1960 – 1992	1,352	1960 – 2011	1,77	0,42	Káoszmentesből gyengén kaotikus
38	Kereskedelmi szálláshely- férőhelyek száma	1960 – 1992	3,769	1960 – 2011	1,10	-2,67	Erősen kaotikusból káoszmentes

4. táblázat: A mutatók változása az elmúlt 20 év során. Forrás: Saját készítés

Az okok és a következmények további mélyebb elemzése egy következő kutatás feladata.

Felhasznált irodalom

Chiarella, C. (1988): The cobwebmodel, Itsinstability and theonset of chaos. *Economicmodeling*, 1988 October, pp 377 - 383. <http://tuvalu.santafe.edu/~jdf/papers/experimentalmathematics.pdf>, Letöltés dátuma: 2013.03.11.

Campbell, D. – Crutchfield, J. P. – Farmer J. D. – Jen E. (1985): *Experimental Mathematics: The Role of Computation in Nonlinear Science*. *Communications of the Association for Computing Machinery* Vol 28, No 4, April, 1985. <http://tuvalu.santafe.edu/~jdf/papers/experimentalmathematics.pdf>, Letöltés dátuma: 2013.09.29.

Fokasz Nikosz (2000): Káosz és fraktálok, Bevezetés a kaotikus dinamikus rendszerek matematikájába szociológusok számára. Új Mandátum Könyvkiadó, Budapest.

Fokasz Nikosz (szerk., 2002): A káoszkutatás új eredményei. Magyar Tudomány 2002, 10., pp 1272 – 1273, <http://www.matud.iif.hu/2002-10.pdf>, Letöltés dátuma: 2013.09.29.

Gáspárné Vér Katalin – Hideg Éva – Nováky Erzsébet (1995): A társadalmi-gazdasági makromutatók és a káoszelmélet. Statisztikai Szemle december, 976-989. o.

Nováky Erzsébet – Hideg Éva – Gáspárné Vér Katalin (1995): Hazai makromutatók kaotikus viselkedéséről. In: Gáspárné Vér Katalin – Hideg Éva – Joó Dénes – Kappéter István – Korompai Attila – Nováky Erzsébet – Vicsek Mária (Nováky Erzsébet szerk.) (1995): Káosz és Jövőkutatás. Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem, Jövőkutatás Tanszék, Budapest, 107-152. o.

Gleick, J. (1988): Káosz. Egy új tudomány születése. Göncöl Kiadó, Budapest.

Gruiz Márton – Tél Tamás (2005): A káosz. Egy szokatlan és mégis gyakori mozgásforma. Fizikai Szemle 5. <http://www.atomcsill.elte.hu/Cikkek/FizSzle/kaosz.pdf>, Letöltés dátuma: 2013.11.23.

Nováky Erzsébet (1993): Jövőkutatás és káosz. Magyar Tudomány 4. 512 – 517. o.

Nováky Erzsébet (1995): Káosz és előrejelzés, Statisztikai Szemle október, 815-823. o.

Nováky, Erzsébet – Hideg, Éva – Gáspárné Vér, K. (1997): Chaotic Behaviour of Economic and Social MacroIndicators in Hungary, Journal of Futures Studies, May, 11-33. pp.

Orosz Miklós (2013): Káoszelméleten alapuló szimulációs eszközök alkalmazása a jövőkutatásban. Szakdolgozat, BCE, Budapest.

Szépfalusy Péter – Tél Tamás (szerk.) (1982): A káosz. Véletlenszerű jelenségek nemlineáris rendszerekben. Akadémia Kiadó, Budapest.

JÖVŐTANULMÁNYOK

A hazai társadalmi-gazdasági változásokkal való lépéstartás, a változásokban rejlő lehetőségek kihasználása és a változások befolyásolása minden társadalmi szervezet – vállalkozások, önkormányzatok, kormányzati és egyéb szervezetek – számára létfontosságú feladat. E feladatok megoldásának mikéntje és minősége meghatározza azt, hogy milyen lesz a jövőnk, miként modernizálódik társadalmunk.

A Jövőtanulmányok sorozat olyan önálló előrejelzési tanulmányokból áll, amelyek a hazai társadalmi-gazdasági fejlődés egy-egy kritikus kérdéskörének jövőproblémáit és azok lehetséges megoldási módjait mutatják be a jövőkutatás korszerű módszereinek alkalmazásával. Nemcsak informálnak a várható fejlődési alternatívákról, hanem segíteni kívánják az érdeklődők, a gyakorlati szakemberek és a döntéshozók jövőorientáltságának fejlődését és a korszerű előrejelzési eljárások hazai széles körű terjedését.

A sorozat tanulmányai a Budapesti Corvinus Egyetem oktatásában oktatási segédanyagul is szolgálnak.

A szerkesztő

Megjelent:

Hideg Éva – Nováky Erzsébet: Jövőorientáltság-vizsgálat

Kovács Géza: Magyarország jövőképe(i)

Hideg Éva: A hazai népesedési folyamatok előrejelzése

Nováky Erzsébet: Magyarország gazdasága az ezredfordulón

Nováky Erzsébet – Hideg Éva – Gáspár Bencéné: Hazai társadalmi-gazdasági makromutatók kaotikus jellegének vizsgálata

Hideg Éva: A hazai szakképzés jövőalternatívái

Nováky Erzsébet: A hazai gazdaság és környezet fejlesztésének stratégiai összekapcsolása

Nováky Erzsébet – Cserhádi Ilona: A magyar gazdaság és környezet kapcsolata rendszerdinamikai megközelítésben

Nováky Erzsébet: A hazai turizmus jövője, 2005- 2010

Hoós János: A magyar gazdaság várható jövője 2010-ig

Geny Gómez Morejón: Kőolaj és fűtőolaj árprognózis 2000-ig

Rados Katalin: Nyugdíjreform Magyarországon

Kaló Csaba: Közlekedésfejlesztési koncepciók megbízhatósági vizsgálata

Nováky Erzsébet – Hideg Éva: A hazai nagyvállalatok jövőorientáltsága

Hideg Éva - Nováky Erzsébet: A hazai szolgáltató vállalatok/vállalkozások jövőorientáltsága

Sulok Zoltán: Gazdasági forgatókönyvek az ezredfordulón

Nováky Erzsébet: Tuzsér település és a Felső-Szabolcsi Kistérség jövője

Kristóf Tamás: A scenárió módszer a jövőkutatásban

Nováky Erzsébet: Kiskunfélegyháza jövője a participatív jövőkutatás szemléletében

Kristóf Tamás: Mesterséges intelligencia a csődelőrejelzésben

Hideg Éva – Nováky Erzsébet – Vág András – Kuti Sándor: Magyarország holnap után – a hazai jövőkép aktualizálása

Hideg Éva – Nováky Erzsébet: Jövőorientáltság a hazai lakosság gondolkodásában

Prekovits András: Kiutak a 2007 – 2009-es pénzügyi és gazdasági válságból

Retek Mihály: A globális éghajlatváltozás interaktív és komplex forgatókönyveinek modellezése és elemzése

Somogyvári Vivien: A nők munkavállalásának lehetőségtere a hazai KKV-knál