

Nagy Tímea

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye üzleti vállalkozásainak bemutatása idősorok elemzésével

A gazdasági, társadalmi folyamatok időbeli fejlődésének, alakulásának vizsgálata központi kérdés a gazdasági döntéshozók és a gazdaságpolitika irányvonalát meghatározó szereplők számára egyaránt. Ahhoz, hogy jövőbeli döntéseink megalapozottak legyenek, elengedhetetlen a múlt és a jelen időbeli eseményeinek elemzése.

A tapasztalati idősorok mögött meghúzódó társadalmi-gazdasági törvényszerűségek, tények feltárása érdekében azonban fel kell használnunk a valószínűségi számításokat is, hiszen az idősorok adatai – a valószínűségi számítás szemszögéből nézve – az időben véletlenszerűen lejátszódó, vagyis sztochasztikus folyamatok empirikus adatai.

Valamely jelenség fejlődését, időbeli változását különböző tényezők idézik elő. E tényezők bizonyos jellegzetes csoportjai alkotják az idősorok részben törvényszerű, részben véletlen jellegű komponenseit. A gazdasági folyamatok törvényszerűségeinek elemzésekor az egyik fő probléma éppen az egyes komponensek elkülönítése. A gazdasági élet dinamikájának vizsgálatokor azonban nélkülözhetetlen a fejlődés tényezőinek, ezek hatása mértékének ismerete.

Az idősorok statisztikai elemzése szempontjából négy komponenst különböztetünk meg:

- alapisírvonalat vagy trendet, amely az idősorban érvényesülő tartós tendenciát fejezi ki,
- periodikus ingadozást (szezonális ingadozást és konjunkturális ingadozást), és
- véletlen ingadozást.

Természetesen egy-egy konkrét idősorban nem mindig tapasztalhatjuk valamennyi komponenst. A fenti komponensek együttesen is előfordulhatnak, de az is lehet, hogy egyik vagy másik hiányzik az idősorból. Általában csak alapisírvonalat és véletlennel kell számolni.

Az idősorok elemzésének célja a komponensek megismerése, illetve számszerűsítése. Az elemzés végrehajtása során arra törekszünk, hogy a vizsgálat tényét lássuk tisztán. Ezért egyszerre csak egy tényezőt vizsgálunk, és a komponensek közül kiküszöböljük azokat, amelyek hatását nem kívánjuk mérni. Tehát ha a trendet szeretnénk meghatározni, akkor az idősort mintegy kisimítjük, megtisztítjuk a szezonális, a konjunkturális és a véletlen tényezőtől.

Az elemzési módszer az egyes komponenseknél más és más:

- alapisírvonal meghatározás → trendanalízissel vagy mozgóátlagolással,

- szezonáltság kimutatása → szezonindex, szezonális eltérés számításával,
- konjunktúra vizsgálat → grafikus elemzéssel,
- véletlen tényező kimutatása → reziduális eltérés-számításával történik.

Vizsgálataim során ezeket a statisztikai módszereket használtam fel Szabolcs-Szatmár-Bereg megye gazdasági folyamatainak (pl.: regisztrált/működő vállalatok száma, munkanélküliség, beruházások alakulása, külföldi tőke, innováció) elemzésére, rövid távú prognózisok készítésére. Előrejelzéseim alapján megalapozott következtetéseket tudtam levonni a megye jövőbeli fejlődése szempontjából.

Tehát a hangsúlyt a továbbiakban az elemzések idődimenziójára helyezem, és azt vizsgálom, hogy egy-egy kiragadott jelenség (amelyet egy ismérvvvel jellemezhetünk) időben hogyan viselkedik, hogyan lehet időbeli lefutását leírni, elemezni, előre jelezni.

A regisztrált gazdasági szervezetek számának elemzése (1991–2004)

Összességében a megye nyilvántartásba vett vállalkozásainak száma a rendszer-váltás óta töretlenül nőtt. A regisztrált vállalkozások száma körülbelül 51ezer. 2006-ban 51051 regisztrált vállalkozás volt a megyében.¹

1. táblázat: A regisztrált gazdasági szervezetek száma 1991 és 2006 között

Év	Vállalkozások száma (db)	Vállalkozások számának változása		x_i	$x_i y_i$	\hat{y}
	y_i	1991 = 100% V_b	Előző év = 100% V_1			
1991	25 580	100,0	-	-15	-383 700	29 573
1992	28 166	110,1	110,1	-13	-366 158	31 205
1993	33 403	130,6	118,6	-11	-367 433	32 837
1994	37 855	148,0	113,3	-9	-340 695	34 469
1995	39 989	156,3	105,6	-7	-279 923	36 101
1996	40 204	157,2	100,5	-5	-201 020	37 733
1997	38 349	149,9	95,4	-3	-115 047	39 365
1998	40 291	157,5	105,1	-1	-40 291	40 997
1999	41 894	163,8	104,0	1	41 894	42 629
2000	44 137	172,5	105,4	3	132 411	44 261
2001	46 151	180,4	104,6	5	230 755	45 893
2002	48 068	187,9	104,2	7	336 476	47 525
2003	50 134	196,0	104,3	9	451 206	49 157
2004	51 511	201,4	102,7	11	566 621	50 789
2005	52 220	204,1	101,4	13	678 860	52 421
2006	51 051	199,6	97,8	15	765 765	54 053
Σ	669 003	-	-	0	1 109 721	669 008

Forrás: KSH-adatok alapján saját szerkesztés
(\hat{y} - trend szerinti adatok)

A bázisviszonyszámok alapján megállapítható, hogy a regisztrált vállalkozások száma 1991-ről 2006-ra mintegy megduplázódott. A láncviszonyszámok pedig egyértelműen jelzik az évről évre bekövetkező dinamikus növekedést, kivételt csak az 1997-es, és a 2006-os évek képeznek, ebben a két évben ugyanis csökkent a vállalkozások száma az előző évekhez képest. A csökkenés 1997-ben 4,6%, 2006-ban pedig még ennél is kevesebb, mindössze 2,2% volt. Annak ellenére, hogy a 2006-os csökkenés csekélynek mondható, mégis aggodalomra adhat okot, hiszen felvetődhet az a kérdés, hogy a következő évben/években vajon tovább folytatódik-e ez a csökkenő tendencia, vagy csak egyszeri, egyedi esetről van szó. Amennyiben igen, az súlyosan érintené az országos viszonylatban amúgy is hátrányos helyzetű megye gazdaságát.

Most vizsgáljuk meg a regisztrált vállalkozások átlagos változását:

Az átlagos változást két mutatóval mérhetjük: a fejlődés átlagos mértékével és a fejlődés átlagos ütemével. A fejlődés átlagos mértéke (\bar{d}) az időszakról időszakra bekövetkező átlagos abszolút változást mutatja a vizsgált jelenség mértékegyiségében, a fejlődés átlagos üteme (\bar{I}) pedig az időszakról időszakra bekövetkező átlagos relatív változást fejezi ki.²

Ez alapján 1991 és 2006 között évente átlagosan 1698 darabbal, azaz 4,7%-kal nőtt a regisztrált gazdasági szervezetek száma.

Végül a regisztrált gazdasági szervezetek számának mélyebb elemzése érdekében komponensekre bontottam az idősort, amely – mivel éves adatok állnak rendelkezésre – alapirányzatot (trendet) és véletlen hatást tartalmaz.³

A lineáris trend alapján 1991–2006 között átlagosan 41 813 darab regisztrált vállalkozás volt Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében.

A gazdaságpolitika irányvonalát meghatározó szereplők előrejelzések alapján hozzák meg gazdasági döntéseiket. Mivel a vállalkozói szféra döntő módon befolyásolja a gazdaság vérkeringését, ezért fontos hogy időben prognosztizáljuk számukat, illetve szerkezeti jellemzőiket.

Mivel az idősorunk kellően hosszú, ezért lehetőségünk van arra, hogy előrejelzést készítsünk. Persze nagyon nagy távlatokra nem tudunk kellő biztonsággal prognózist készíteni, de egy vagy két évre vonatkozóan bátran megtehetjük a rendelkezésünkre álló adatok alapján.

Először „optimista” előrejelzést készítettem, ahol a 2006-os csökkenést egy egyszeri, egyedi esetként vettem figyelembe, fenntartva az egyébként lineáris, dinamikus növekedés lehetőségét. A lineáris illesztést azért alkalmazhatjuk, mert a relatív hiba 10% alatt van.

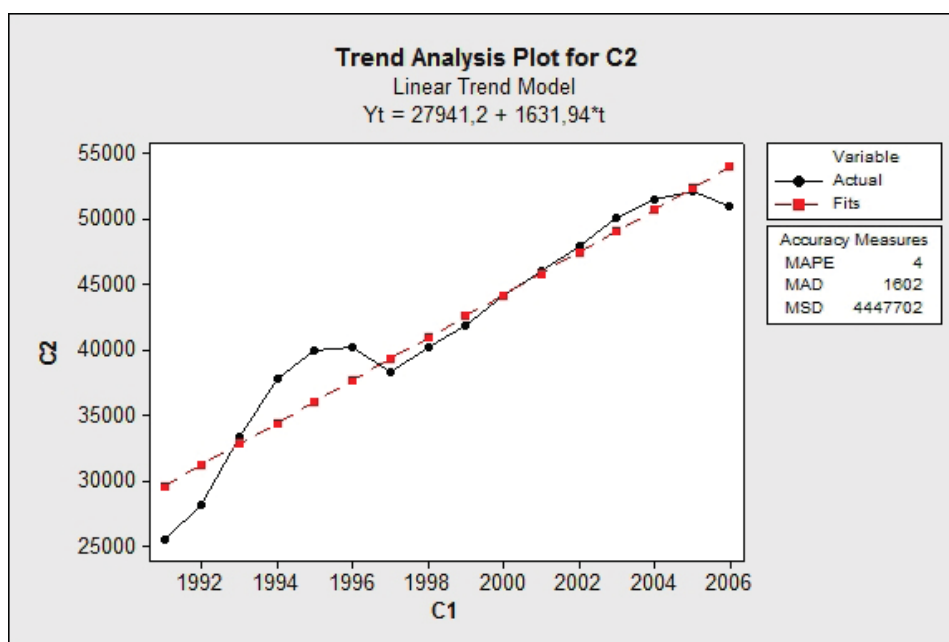
Előrejelzés:

$$- 2007\text{-re: } y_{2007} = 41\,813 + 816 \cdot 17 = 55\,685 \text{ db}$$

$$- 2008\text{-ra: } y_{2008} = 41\,813 + 816 \cdot 19 = 57\,317 \text{ db}$$

2007-ben a lineáris trendet követve várhatóan 55700 db regisztrált vállalkozás működött a megyében, míg 2008-ra előrejelzéseim alapján 57000 körül alakul majd a regisztrált szervezetek száma. (Előrejelzést azért készítettem 2007-re is, mert a KSH-nak még nincs hivatalosan közzétett adata erre az évre vonatkozóan.)

1. ábra: A regisztrált gazdasági szervezetek száma (1991–2006): lineáris illesztés az analitikus trendszámítás módszerével



Forrás: KSH-adatok alapján saját szerkesztés

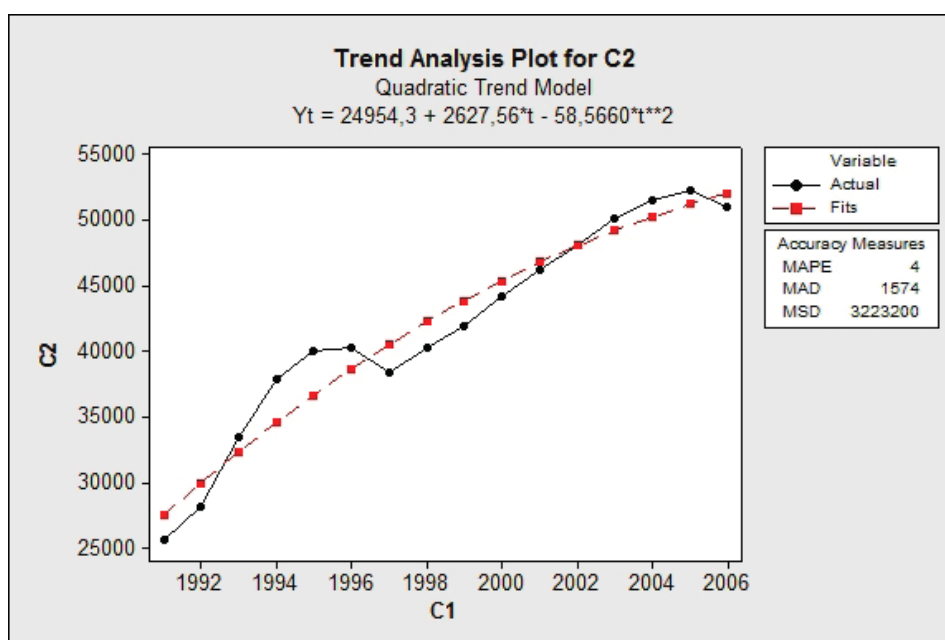
Ezt követően megvizsgáltam a regisztrált gazdasági szervezeteket hatványkitevős trendfüggvénnyel is, ami a 2006-os csökkenést jobban figyelembe veszi, így a korábbi dinamikus növekedés helyett relatíve kisebb növekedési ütemet jelez. Ezt a 2. ábra jól mutatja.

Az így elkészített prognózis alapján 2007-ben kb. 52697 regisztrált vállalkozás volt, míg 2008-ban várhatóan 53275 vállalkozás lesz majd a megyében.

A hatványkitevős illesztésnél még kisebb relatív hiba adódott, így várhatóan ez utóbbi előrejelzés – figyelembe véve a jelenlegi gazdaságpolitikai intézkedéseket – realisabb jövőképet fest Szabolcs-Szatmár-Bereg megye vállalkozási létszámáról.

Mindezek alapján úgy gondolom, az elkövetkező néhány évben jóval kisebb mértékben nő, vagy esetleg stagnálhat is a regisztrált szervezetek száma. Azt a dinamikus és egyenletes növekedést, amely 2005-ig jellemezte a megye vállalkozásainak számát, az elkövetkezendő időszakban kizártnak tartom.

**2. ábra: A regisztrált gazdasági szervezetek száma (1991–2006): hatványki-
tevős illesztés az analitikus trendszámítás módszerével**



Forrás: KSH-adatok alapján saját szerkesztés

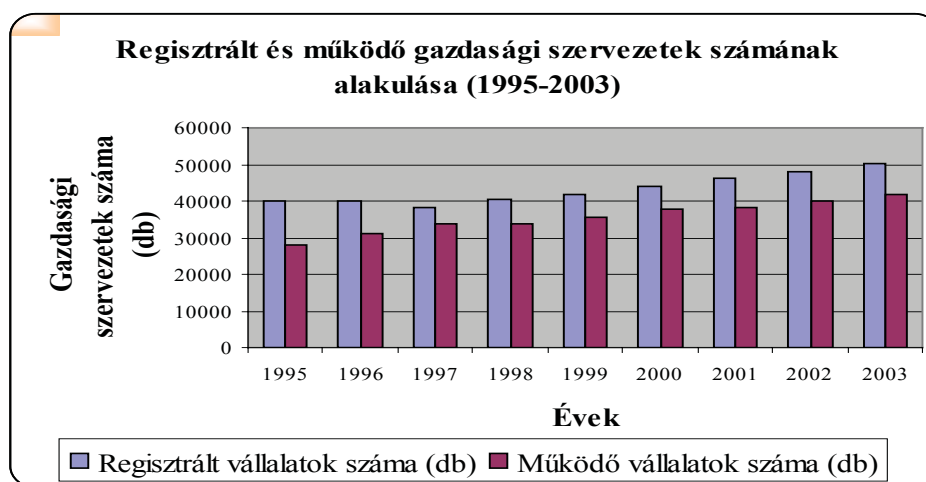
A működő gazdasági szervezetek számának vizsgálata (1995–2003)

A regisztrált vállalkozások tekintélyes hányada (15-20%-a) valójában nem működik (lásd. 3. ábra). Összességében azonban a működő vállalkozások aránya lassan növekvő tendenciát mutat 1995–2003 között. A nem működő vállalkozások aránya az egyéni vállalkozásoknál a legnagyobb. Bár a KSH 2003-ig végzett adatgyűjtést a működő vállalkozásokra vonatkozóan, alapvetően ma is ugyanezek az arányok érvényesek, tehát a regisztrált vállalkozások 80-85%-a működik ténylegesen.

2. táblázat: A működő gazdasági szervezetek száma 1995 és 2003 között

Év	Regisztrált vállalatok száma (db)	Ebből működő vállalat		x_i	$x_i y_i$	\bar{y}
		(db) y_i	(%)			
1995	39 989	27 975	70,0	-4	-111 900	29 328
1996	40 204	31 202	77,6	-3	-93 606	30 896
1997	38 349	33 952	88,5	-2	-67 904	32 464
1998	40 291	33 952	84,3	-1	-33 952	34 032
1999	41 894	35 543	84,8	0	0	35 600
2000	44 137	37 679	85,4	1	37 679	37 168
2001	46 151	38 354	83,1	2	37 708	38 736
2002	48 068	39 910	83,0	3	119 730	40 304
2003	50 134	41 835	83,4	4	167 340	41 872
Σ	-	320 402	-	0	94 095	320 402

Forrás: KSH-adatok alapján saját szerkesztés

3. ábra: A regisztrált és a működő gazdasági szervezetek számának alakulása 1995 és 2003 között

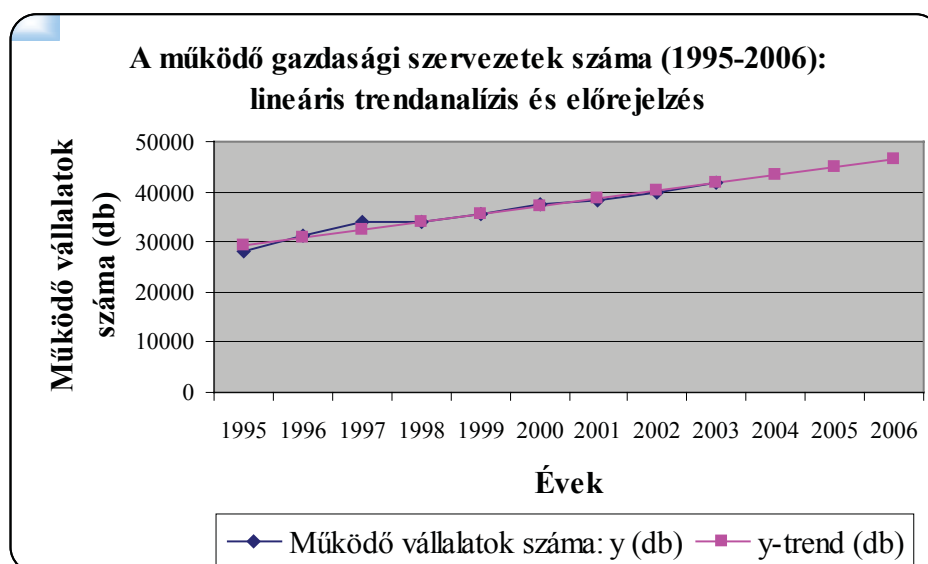
Forrás: KSH-adatok alapján saját szerkesztés

A statisztikai elemzést elkészítettem a működő gazdasági szervezetek számára vonatkozóan is.⁴

1995 és 2003 között évente átlagosan 1773 darabbal, azaz 5,2 százalékkal nőtt a működő gazdasági szervezetek száma.⁵

2007-ben a lineáris trendet követve várhatóan 48 144 db körül alakult a működő gazdasági szervezetek száma, ami 2008-ra várhatóan 49 712 lesz.

4. ábra: A működő gazdasági szervezetek száma (1995–2006): lineáris trendanalízis és előrejelzés



Forrás: KSH-adatok alapján saját szerkesztés

A külföldi érdekeltségű vállalkozások száma 1991 és 2004 között

A tulajdonosi szerkezet stabilizálódni látszik: a mikro- és kisvállalkozások fő tulajdonosai jellemzően belföldi magánszemélyek, a közepeseké belföldi társaságok, a nagyvállalatoké pedig külföldi tulajdonosok. A vállalkozások összetételéből a nagyvállalatok részesedése igen magas és enyhén növekvő, míg a kis- és középvállalkozások részesedése csökkenő tendenciájú, vagyis a tőkekoncentráció fokozódik. A megyében még nem ment végbe maradéktalanul a gazdasági szerkezetváltás, nem alakult ki versenyképes, rugalmas gazdasági szerkezet. A térségbe nem érkezett a gazdaság modernizálásához elegendő külső tőke, a KKV száma alacsony, s a meglévő vállalkozások közül soknak a versenyképessége országos viszonylatban is korlátozott.

3. táblázat: A regisztrált és a külföldi érdekeltségű vállalatok számának alakulása (1991–2004)

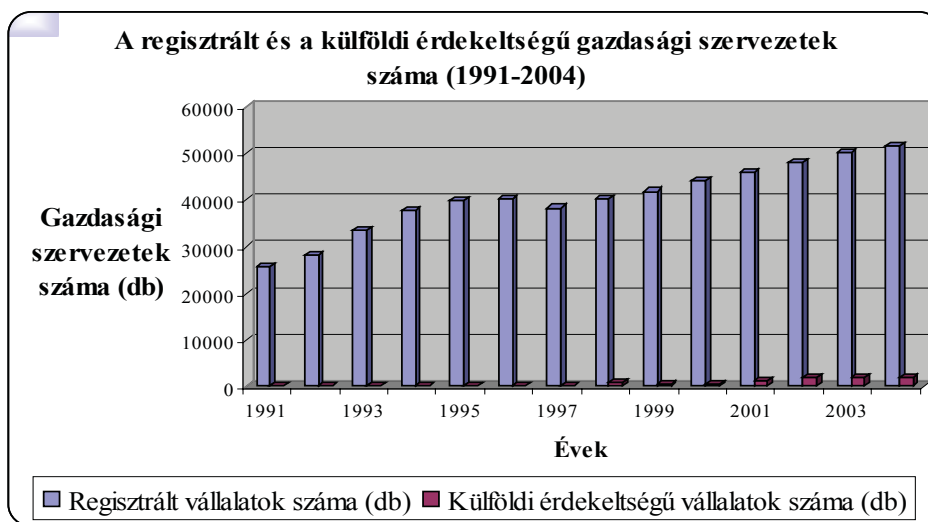
Év	Regisztrált vállalatok száma (db)	Ebből külföldi érdekeltségű		1991=100% V_b	Előző év =100% V_1
		(db)	(%)		
1991	25 580	117	0,5	100,0	-
1992	28 166	220	0,8	188,0	188,0
1993	33 403	214	0,6	183,1	97,3

1994	37 855	214	0,6	183,1	97,3
1995	39 989	236	0,6	201,7	110,3
1996	40 204	262	0,7	223,9	111,0
1997	38 349	283	0,7	241,9	108,0
1998	40 291	738	1,8	630,8	260,8
1999	41 894	615	1,5	525,6	83,3
2000	44 137	680	1,5	581,2	176,0
2001	46 151	1197	2,6	1023,1	150,8
2002	48 068	1805	3,8	1542,7	116,6
2003	50 134	2105	4,2	1799,1	92,8
2004	51 511	1954	3,8	1670,1	

Forrás: KSH-adatok alapján saját szerkesztés

A külföldi érdekeltségű vállalkozások száma 1991-ről 2004-re közel 20-szorosára nőtt. A vizsgált időszakban évente átlagosan 141-gyel, azaz 24,2%-kal nőtt a számuk. Nagyarányú változás '91-ről '92-re, '97-ről '98-ra, valamint '99-ről 2000-re következett be, ekkor ugyanis közel 2-2,5-szeresére nőtt a külföldi érdekeltségű vállalkozások száma. Jelenleg közel 2000 külföldi érdekeltségű vállalkozás van a megyében.

5. ábra: A regisztrált és a külföldi érdekeltségű gazdasági szervezetek számának alakulása 1991 és 2004 között



Forrás: KSH-adatok alapján saját szerkesztés

A regisztrált vállalkozások méret és gazdálkodási forma szerinti jellemzői

A hozzáadott érték létrehozásának vállalati szerkezete nem változott jelentősen. A mikro- és kisvállalkozások részesedése enyhén nőtt, a közepeseké és nagyoké némileg csökkent. A mikro- és kisvállalkozások állítják elő a hozzáadott érték egyharmadát, a közepesek mintegy ötödét, a nagyvállalatok közel felét. A nagyvállalatok az összes nettó árbevétel 40%-át, a középvállalatok közel 20, a mikro- és kisvállalkozások szintén 40%-át realizálták. Az exportértékesítés megoszlásában enyhén csökken a nagyvállalkozások és nő a mikro- és kisvállalkozások részesedése. A vállalkozások adóterhelése a vállalkozások méretével fordítottan arányos, vagyis a kisebb vállalkozások nagyobb adóterhet viselnek, míg a nagyobbak felé haladva ez az érték csökken.

4. táblázat: A regisztrált vállalkozások száma gazdálkodási forma szerint Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében (2000–2004)

Gazdálkodási forma	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Társas vállalkozás	11 951	12 974	14 280	15 306	16 238	16 716	16 988
Ebből: Bt.	6 245	7 022	8 037	8 785	9 254	9 336	9 198
Kft.	4 427	4 678	5 011	5 344	5 830	6 251	6 613
Rt.	85	84	82	84	80	83	87
Szövetkezet	334	327	323	311	288	261	240
Egyéni vállalkozások	28 608	29 527	30 098	30 925	31 239	31 360	29 771
Egyéb	3 244	3 323	3 367	3 592	3 746	3 883	4 052
Összesen	44 137	46 151	48 068	50 134	51 511	52 220	51 051

Forrás: KSH-adatok alapján saját szerkesztés

A vállalkozások közel 60 százaléka egyéni, 35 százaléka társas vállalkozás. Az elmúlt években mind az egyéni, mind a társas vállalkozások arányának lassú növekedése jellemző, bár 2006-ban az egyéni vállalkozások száma némileg visszaesett. A társas vállalkozásokon belül a jogi személyiség nélküliek aránya egészen 2006-ig viszonylag gyorsan nőtt, 2006-ban azonban számuk csökkent, különösen a betéti társaságok esetén. A jogi személyiség nélküli és a jogi személyiségű társas vállalkozások száma közel azonos. Előbbiek között a betéti társaságok, utóbbiak között a kft-k dominálnak. A közkereseti társaságok, részvénytársaságok, szövetkezetek aránya töredéke az említettekének, ráadásul számuk fokozatosan csökken.

Következtetések, javaslatok

A vállalkozások alapvető szerkezeti jellemzői alig változtak az ezredforduló óta: a működő vállalkozások tekintélyes hányada (99,2%-a) 50 főnél kevesebb foglalkoztatottal rendelkező kisvállalkozás (ezen belül 95,2% 10 fő alatti mikrovállalkozás),

0,7%-uk 50-249 fős középvállalkozás és mindössze 0,1%-uk 250 főnél nagyobb nagyvállalat. A vállalkozások száma – köztük a külföldi érdekeltségűek száma - kis mértékben ugyan, de tovább nőtt. Előrejelzéseim alapján 2007 végére számuk elérte az 52700-at, a 2008-ra készített prognózis alapján a regisztrált gazdasági szervezetek száma kb. 53000 lesz majd. A tulajdonosi szerkezet stabilizálódni látszik: a mikro- és kisvállalkozások fő tulajdonosai jellemzően belföldi magánszemélyek, a közepeseké belföldi társaságok, a nagyvállalatoké pedig külföldi tulajdonosok. A vállalkozások ösztökéjéből a nagyvállalatok részesedése igen magas és enyhén növekvő, míg a kis- és középvállalkozások részesedése csökkenő tendenciájú, vagyis a tőkekoncentráció fokozódik a KKV-k rovására. A megyében még nem ment végbe maradéktalanul a gazdasági szerkezetváltás, nem alakult ki versenyképes, rugalmas gazdasági szerkezet. A térségbe nem érkezett a gazdaság modernizálásához elegendő külső tőke, hiányzik az innováció, a KKV száma alacsony, s a meglévő vállalkozások közül soknak a versenyképessége országos viszonylatban is korlátozott.

A megye és a vállalkozások számára kitörési pontot, a régió egyik kiemelkedő adottsága, stratégiai elhelyezkedése jelenthet. Magyarország csatlakozása az Európai Unióhoz új dimenzióba helyezte a kétoldalú gazdasági együttműködést és elsősorban annak egyik legfontosabb elemét, a határ menti kapcsolatok fejlesztését. A jövőben nagy jelentősége lehet a határátkeléshez, árutovábbításhoz, raktározáshoz kapcsolódó logisztikai tevékenységek összekapcsolódásának. Meg kell teremteni Szabolcs-Szatmár-Bereg megye és Kárpátalja kis- és középvállalkozásai számára azt a lehetőséget, hogy a térségben és a tágabb környezetében jelen lévő multinacionális vállalatok beszállítójává váljanak. Ehhez viszont biztosítani kell a szükséges technológia transzfert, a megfelelően képzett humán erőforrást, de még ennél is fontosabb feladat az információs és tőkehiány megszüntetése.

Problémát jelent tehát, hogy az egyéni vállalkozások és a KKV-k tőkenagysága, tőkeereje igen szerény, a vállalkozási szerkezet elaprózódott, emellett pedig nagy arányt képviselnek azok a KKV-k, amelyek pusztán az önfoglalkoztatási kényszer miatt jöttek létre. A tőkeszegénység eredménye a foglalkoztatási problémák növekedése, az alacsony technikai-technológiai színvonal, az innováció hiánya, illetve a vállalatok közötti együttműködési lehetőségek elégtelen színvonalú kihasználása.

Megoldást jelenthetnének a tőkepótló programok, a beruházások ösztönzése, a kedvezményes hitelkonstrukciók, a vállalkozásokat terhelő járulékok csökkentése, amelyek piacképes helyzetbe hozhatják a térség kis- és középvállalkozásait.

Meghatározó jelentőségű a vállalkozási övezetek és ipari parkok fejlesztése, éppen ezért biztosítani kell az ipari és logisztikai tevékenységek fejlődéséhez a térség peremterületein vezető gyorsforgalmi és az ahhoz csatlakozó főúthálózat korszerűsítését.

A gazdasági potenciál fejlesztésének alapját a kis- és középvállalkozások közötti együttműködési lehetőségek, valamint technológiai színvonaluk fejlesztése jelentheti. A KKV szektor megerősítését egyrészt a régióba érkező tőkebefektetésekre, másrészt a meglévő tradicionális iparágak minőségi kiszolgálására lehet építeni. Elengedhetetlen a vállalkozások, a felsőoktatási intézmények, tudáscentrumok, valamint kutatóintézetek kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenységének támogatása, elsősorban a regionális fejlesztési pólusokban és annak alközpontjaiban.

Számítások

1. A regisztrált vállalkozások számának elemzését először viszonyszámokkal kezdtem: (lásd. 1. számú táblázat)

A viszonyszámok közül az idősorok elemzésére leginkább a dinamikus viszonyszám alkalmas, melynek két fajtája van:

- Bázisviszonyszám (V_b): $V_b = \frac{y_i}{y_0} \cdot 100$, amely állandó bázissal számított dinamikus viszonyszám.

- Lánviszonyszám (V_l): $V_l = \frac{y_i}{y_0} \cdot 100$, amely két szomszédos időszak adatából számított dinamikus viszonyszám.

2. A fejlődés átlagos mértéke: $\bar{d} = \frac{y_n - y_0}{n} = \frac{51\,051 - 25\,580}{15} = 1698,07 \approx 1698$ db

A fejlődés átlagos üteme: $\bar{l} = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}} = \sqrt[15]{\frac{51\,051}{25\,580}} = 1,047 \approx 104,7\%$

3. Először ki kell mutatni a trendhatást (miközben a másik tényező hatását figyelmen kívül hagyjuk), amit a lineáris analitikus trendszámítás módszerével tettem meg ($\sum x = 0$ -módszer alapján):

A lineáris trend általános egyenlete: $\hat{y}_i = a + b \cdot x_i$, ahol az x_i az időt jelenti.

A lineáris trend paraméterei:

$a = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{669\,003}{16} \approx 41\,813$ db, amely azt fejezi ki, hogy 1991-2006 között átlagosan 41 813 regisztrált vállalkozás volt Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében.

$b = \frac{\sum y_i \cdot x_i}{\sum x_i^2} = \frac{1\,109\,721}{1360} = 815,97 \approx 816$ db, ami alapján megállapítható, hogy a vizsgált időszakban évente átlagosan 2*816 darabbal, azaz 1632-vel nőtt a regisztrált gazdasági szervezetek száma.

Így a lineáris trend egyenlete: $\hat{y}_i = 41\,813 + 816 \cdot x_i$

Mivel véletlen hatás is érvényesül az idősorban, ezért illeszkedési hiba léphet fel. Előfordulhat, hogy az eredeti adatok nem megfelelően illeszkednek a lineáris trend egyeneséhez, amit a relatív hiba 10% feletti értéke egyértelműen jelez. Ezt is meg kell tehát vizsgálni. Az illeszkedési hibát:

- standard hibával: $S_{\hat{y}} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n - 2}} = \sqrt{\frac{71\,163\,231}{14}} = 2254,57$ és

- relatív hibával: $S_{\hat{y}\%} = \frac{S_{\hat{y}}}{\bar{y}} \cdot 100 = \frac{2254,57}{41\,813} \cdot 100 = 5,39\%$ ellenőrizzük.

Mivel a relatív hiba 10% alatt van, ezért elfogadom a lineáris illesztést. A vizsgált adatok jól illeszkednek a lineáris trend egyeneséhez, amit az 1. számú ábra jól szemléltet.

4. A fejlődés átlagos mértéke: $\bar{d} = \frac{y_n - y_0}{n} = \frac{41\,835 - 27\,975}{8} \approx 1733$ db

A fejlődés átlagos üteme: $\bar{l} = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}} = \sqrt[8]{\frac{41\,835}{27\,975}} = 1,0516 \approx 105,2\%$

5. Az idősorban érvényesülő alapirányzat (trend) és véletlen hatás vizsgálata:

Trendhatás kimutatását szintén az analitikus trendszámítás módszerével ($\sum x = 0$) végeztem el.

A lineáris trend paraméterei: $a = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{320\,402}{9} \approx 35\,600$ db

Tehát a vizsgált időszakban (1995-2003) átlagosan 35 600 volt a működő gazdasági szervezetek száma.

$$b = \frac{\sum y_i \cdot y_i}{n} = \frac{94\,095}{60} = 1568,25 \approx 1568 \text{ db}$$

A vizsgált időszakban évente átlagosan 1568 darabbal nőtt a működő gazdasági szervezetek száma.

A lineáris trend egyenlete: $\hat{y} = 35\,600 + 1568 \cdot x_i$

Mivel véletlen hatás is érvényesül az idősorban, ezért illeszkedési hiba léphet fel.

Az illeszkedési hibát:

$$\text{- standard hibával: } S_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n - 2}} = \sqrt{\frac{4\,711\,688}{7}} = 820,43 \text{ és}$$

$$\text{- relatív hibával: } S_{y\%} = \frac{S_y}{y} \cdot 100 = \frac{820,43}{35\,600} \cdot 100 = 2,3\% \text{ ellenőrizzük.}$$

Az illeszkedési hiba szintén 10% alatt van, ezért elfogadom a lineáris illesztést. Az idősor adatai jól illeszkednek a trend egyeneséhez, ami lehetővé teszi hogy előrejelzést készítsünk.

$$\text{Előrejelzés 2007-re: } y_{2007} = 35\,600 + 1568 \cdot 8 = 48\,144 \text{ db}$$



Nagy Tamás: Maryon Park 2007 – Zselatinos ezüst, rézkarc papír, teával színezve