

SZIGMA: a hazai gazdaságra fejlesztett egyidejű és előidejű indikátorrendszer*

Balatoni András,
az ING Bank vezető makrogazdasági elemzője
E-mail:
Andras.Balatoni@ingbank.com

A tanulmány célja, hogy létrehozzon egy havi, a hazai konjunktúrát jól jelző, egyidejű (koincidencia) és egy előidejű (leading) kompozit indikátort, amelyek a t -edik hónapot követő $t + 15$ -dik napon már rendelkezésre állnak a gazdasági döntéshozók számára. Ennek keretében a szerző bemutatja a SZIGMA- (Századvég Index a Gazdasági Momentum Alakulásáról) mutatókat, ismerteti a kialakításukat, és összeveti teljesítményüket az OECD előidejű indikátorával. Eredményei alapján az általa alkotott egyidejű (koincidencia) (*SZIGMA CI*) és előidejű (leading) (*SZIGMA LEAD*) indikátorok lényegesen jobban teljesítenek a hazai konjunktúra előrejelzésének területén, mint az OECD indexe. A SZIGMA-keretrendszer így hasznos kiegészítője lehet a hivatalos statisztikáknak.

TÁRGYSZÓ:
Konjunktúra.
Mutatórendszer.
Főkomponens-elemzés.

* A szerző a Századvég Gazdaságkutató Zrt.-nél folytatott munkája során fejlesztette ki a bemutatott indikátorokat. Ezúton is köszönetet mond ezért az intézetnek. Külön köszönet illeti *Cseh Andrást*, *Perecz Pannát*, *Pitz Mónikát* és *Virovác Pétert* értékes észrevételeikért, tanácsaikért, az adatok rendszerezésében, tisztításában nyújtott segítségükért. A szerző hálás *Sugár Andrásnak*, valamint *Hüttl Antóniának* is hasznos megjegyzéseikért, melyekkel hozzájárultak a cikk végső változatának elkészítéséhez. A fennmaradó hibákért felelősség kizárólag a szerzőt terheli.

A gazdaságpolitikai döntéshozók, illetve az elemzők számára rendkívül fontos, hogy a gazdaság mindenkori állapotáról pontos képet kapjanak. Ezzel szemben a statisztikai adatok sok esetben csak jelentős késéssel állnak rendelkezésre. A legfőbb gazdasági indikátor, a bruttó hazai termék (GDP) adott (t -edik) negyedévre vonatkozó első becslése a negyedév lezárását követő 45. napon, míg a részletes statisztikák a $t + 70$ -edik napon jelennek csak meg.¹

A tanulmány legfőbb célja, hogy a GDP, illetve, tágan értelmezve, a konjunktúra- és az üzleti ciklus várható alakulásáról havi frekvencián számítható indikátort fejlesszen, ami viszonylag kis késleltetéssel (a tárgyhónapot követő 15 napon belül) információt szolgáltat a döntéshozóknak. Emellett kísérletet teszünk egy előidejű, leading indikátor kialakítására is, ami információkat nyújt nemcsak a jelenre, hanem a jövőre vonatkozóan is. Ennek segítségével meg tudjuk állapítani, hogy mikor várható a konjunktúra fordulópontja, illetve milyenek a növekedési kilátások.

A tanulmányban bemutatjuk a legjelentősebb nemzetközi és hazai egyidejű, illetve leading indikátorokat. Összegezzük a kompozit indikátorok kialakításának általános menetét, és ismertetjük az újonnan kialakított SZIGMA-indikátorrendszert, ami a Századvég Index a Gazdasági Momentum Alakulásáról rövidítése. Ez két mutatóból áll, a SZIGMA CI-ből, ami a gazdaság jelenlegi állapotát, azaz az egyidejű változók-ból kinyert információkat sűríti össze, és a várható gazdasági pályáról előzetes információt adó SZIGMA LEAD-ből. Mindezekon túl bemutatjuk a SZIGMA kialakításának folyamatát, a felhasznált adatokat, a transzformációkat és az alapvető módszertant is. Mivel elég hosszú időszoron egyedül a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD) hasonló mutatószáma áll rendelkezésre hazánkra nyilvánosan, ezért az általunk fejlesztett mutatókat annak teljesítményével vetjük össze.

1. Az egyidejű és előidejű konjunktúraindikátorok

Számos nemzetközi szervezet foglalkozik leading indikátorok fejlesztésével. A legismertebb ezek közül az Egyesült Államokban működő független kutatási hálózat, a „The Conference Board” (CB) indikátorrendszere. Az intézet Ausztráliára, Kínára, az eurózónára, Franciaországra, Németországra, Japánra, Koreára, Mexikóra, az Egyesült

¹ A GDP gyorsbecsléséről Cserhádi *et al.* [2009] részletesen értekezik.

Királyságra és az Egyesült Államokra végez számításokat. Az egyes országok esetén felhasznált alapadatok eltérnek egymástól, de általánosságban elmondható, hogy a kompozit indikátorokat a bizalmi indexek, a pénzügyi mutatók (részvényárak, kamatok, kamatspreadek²), a rendelésállományra és készletekre vonatkozó adatok, illetve egyéb mutatók (például építési engedélyek) alkotják (*The Conference Board* [2001]).

A másik fontos indikátor az OECD adatbázisa (*OECD* [2012]), amit a szervezet tagállamai mellett számos nem OECD-országra (Oroszország, Kína, India stb.) is számszerűsítene. Ez magában foglalja a rendelésállományok és a készletek szintjét, a pénzügyi indikátorokat (például a részvényárakat), a bizalmi indexeket és más információkat a legfontosabb külkereskedelmi partnerekről. A kompozit indikátort összesen hét indikátor segítségével (iparvállalatok termelési várakozásai, munkanélküliek, ledolgozott munkaórák az iparban, M1 monetáris aggregátum, BUX index, alapkamat, összes import) Magyarországra is számszerűsítik.

Az eurózóna gazdaságának jelenlegi ciklikus helyzetét hivatott számszerűsíteni az ún. eurocoin-mutató, ami egy egyidejű, koincidencia index. A számításához felhasznált adatbázis több mint ezer alapadatot tartalmaz a valutaövezet hat legnagyobb országának ipari termeléséről, áraitól, külkereskedeleméről, pénzügyi mutatóiról, bizalmi indikátorairól, valamint munkaerőpiacáról.³

Magyarországon a konjunktúrakutatás jelentős hagyományokkal bír. A gazdasági elemzésekben nagyon fontos elemet töltenek be a megkérdezésen alapuló (survey-típusú) konjunktúramutatók, illetve az azokból nyert összegző indexek. A hazánkban fellelhető indexekről részletes képet nyújt *Tóth* [2002] tanulmánya. Mivel jelen elemzésben célunk az, hogy a már rendelkezésre álló adatok (akár hivatalos statisztikák, akár felmérések) segítségével egy kompozit indikátort alkossunk, a konjunktúraindexek előállításának problémáival, teljesítményével nem foglalkozunk részletesen. Az előbbieket megtalálhatók *Tóth* [2002], az utóbbi pedig *Pula-Reiff* [2003] és *Vadas* [2003] elemzésében.

Az elmúlt években a konjunktúramutatók mellett egyre nagyobb hangsúlyt kaptak a kompozit koincidencia és leading indikátorok is. Több ilyen, hazai fejlesztésű index van használatban, azonban frissítésük viszonylag bizonytalan, vagy pontos módszertanuk nem nyilvános. Az egyik első index az Ecostat és a Világgazdaság gyorsulási irányadója (GYIA).⁴ Az indexet havonta számszerűsítik jelentős mennyiségű információ felhasználásával. Ehhez alapvetően az OECD módszertanát vették alapul a szakértők. A GYIA kialakításának részletes módszertana sajnos nem ismert, így azt nem tudjuk bemutatni.

A másik fontos leading mutató a Policy Agenda fenntartható fejlődés indikátora (a gazdasági fejlődési index – GFI) is.⁵ Ezt tíz mutató súlyozatlan átlagaként képzik,

² Kamatok között megfigyelhető különbségek bázispontban kifejezve.

³ <http://www.cepr.org/PRESS/eurocoin.htm>

⁴ <http://www.vg.hu/gazdasag/igy-keszul-a-gyorsulasi-iranyado-a-gyia-246189>

⁵ <http://www.policyagenda.hu/hu/gfi/gazdasagi-fejlodes-index-modszertan-1>

és negyedéves bázison számítják. Az információs bázis kiterjed az M1 monetáris aggregátumra, az adósságszolgálat/áru- és szolgáltatásexport indexére, az áfa-befizetések teljesülésére, a háztartások vagyoni helyzetére, a reálkereset változására, a (15–24 év közötti) fiatalok munkanélküliségi szintjére, az exportpiaci konjunktúrára, a közvetlen külföldi tőkebefektetések (foreign direct investment – FDI) beáramlására, az ipari termelésre, valamint a kis- és középvállalkozások hitelállományára.

A leading indikátorok hazai elterjedésének újabb lökést adhat, hogy az egyik legjelentősebb kutatási kapacitással rendelkező intézetben, a Magyar Nemzeti Bankban is elkezdődött egy egyidejű kompozit index, a Hungarocoin kialakítása (MNB [2013] 39–40. old.). Bár ennek részletes módszertana egyelőre nem ismert, a fejlesztés jelenlegi szakaszából már rendelkezésre állnak bizonyos eredmények. A GDP adatSORából frekvenciaszűrő segítségével távolítják el a rövid távú ingadozásokat, átmenti sokkokat, hogy az üzleti ciklus alapvető alakulásáról nyerjenek képet. A frekvenciaszűrők alkalmazásakor a vizsgált idősor utolsó szakaszát elveszítik az eljárás során. A kezdetinél rövidebb időSORra egy faktormodellt illesztnek, majd a becsült modell segítségével a frekvenciaszűrt adatsOR utolsó adatpontjait „előre jelzik”. A faktormodellben többek között bizalmi indikátorokat, rendelésállományokat, hitelezési aggregátumokat használnak fel.

2. Hogyan készítsünk egyidejű vagy előidejű indikátort?

Ebben a fejezetben áttekintjük azokat a lépéseket, amelyek révén kialakítható egy olyan indikátor, ami képes a gazdaság jelenlegi ciklikus helyzetét bemutatni, illetve azt előre jelezni. Munkánk során alapvetően *Marcellino* [2006] összefoglaló tanulmányára támaszkodunk. Kitérünk a havi célváltozó kialakításának kérdésére, a szűrés és adatkezelés problémáira, valamint a végső, kompozit indikátorok kialakításának módszertani kérdéseire is.

2.1. A célváltozó kiválasztása

A kompozit egyidejű és leading indikátorok alapvetően a makrogazdasági konjunktúra helyzetének meghatározását és az egyik fázisból a másikba történő átmenet előrejelzését tűzik ki célul. De milyen változóval írhatjuk le a gazdaságot a legjobban, legteljesebben? A legáltalánosabban elfogadott indikátor a bruttó hazai termék, azaz a GDP. A mutatót azonban csak negyedévente állítják elő a statisztikai hivata-

lok, a kompozit indikátoroknak azonban sokszor pont az a célja, hogy havi frekvencián nyújtsanak információt a konjunktúra helyzetéről. Ezt a problémát kétféleképpen kezelik a kutatók:

- megpróbálják havi frekvenciára hozni a GDP-t (akár interpolációval, akár a negyedéves növekedési ráták egyenletes elosztásával a három hónap között);
- más mutatót választanak a konjunktúraciklus jelzésére.⁶

Amennyiben a második megoldást alkalmazzuk, fontos, hogy az index erősen korreláljon a GDP-vel, de rendelkezésre álljon havi frekvencián is. A korábbi időszakban általában az ipari termeléssel helyettesítették a GDP-t, azonban, mivel az ágazat súlya a fejlett országokban fokozatosan csökken, ez az egyetlen mutató egyre kevésbé jelzi a konjunktúrát. Számos esetben több index aggregálásával képzik az elemzés célváltozóját. Az aggregálás lehet egyszerű átlagolás, de a GDP-re felírt regresszió koefficiensei is felhasználhatók a konjunktúraváltozó kilapításához.

2.2. Szűrés és adatkezelés

Első lépésként a felhasznált változókból kiszűrjük a szezonális hatásokat, mivel azok jellemzően technikai jellegű információt hordoznak, és nem nyújtanak érdemi információt a gazdasági konjunktúra alakulásáról. Az adatok azonban ezt követően is igen zajosak, volatilisak lehetnek, ezért általános eljárás, hogy ugyancsak kiszűrjük belőlük a nagyon magas frekvenciájú mozgásokat, valamint a kiugró értékeket (outliereket) is.

Mivel célunk a gazdaság ciklikus mozgásának vizsgálata, előrejelzése, ezért az adatsorokban szét kell egymástól választanunk a ciklikus és az (akár determinisztikus, akár sztochasztikus) trendszerű folyamatokat. Ehhez az adatokat valamilyen módon transzformálnunk kell. A transzformáció jellege már alapvetően meghatározza az elemzés menetét, illetve a középpontjában álló gazdasági ciklusokat. A növekedési ciklusokat az idősorok változása és a dinamika valamilyen trendértéke közötti különbségként értelmezzük. Ez azt jelenti, hogy a változók logaritmusának a differenciáját képezzük, majd kivonjuk ebből a képzett idősor trendértékét vagy historikus átlagát. Ezzel szemben klasszikus ciklusok esetén a változók szintjének ciklikus mozgása áll a vizsgálat középpontjában.

A trendszűréshez az általánosan használt Hodrick–Prescott-szűrő (*Hodrick–Prescott* [1997]) mellett frekvenciafiltereket, determinisztikus trendeket is alkalmaz-

⁶ Mindkét módszerre láthatunk hazai példákat is: a GYIA-t a havi frekvenciára konvertált GDP-adatok segítségével számszerűsítik, míg az OECD hazánkra számított indexe az ipari termelést veszi alapul.

nak. Az előbbiekre példa a *Baxter–King* [1999] által megalkotott ún. „band-pass” szűrő, ami az idősorokban csak az 1,5–8 évig tartó hullámzásokat azonosítja. Az ennél magasabb frekvenciájú outliereket és „zajokat”, kisebb megingásokat, illetve a hosszabb trendeket is kiszűri az idősorokból. Hasonló eredményre jutunk akkor is, ha egymás után többször alkalmazzuk a Hodrick–Prescott-szűrőt különböző simasági priorokkal.

2.3. A felhasznált egyéb változók csoportosítása

A tanulmányunkban a változók három csoportját különböztetjük meg egymástól attól függően, hogy a ciklikus mozgásuk miképp viszonyul a GDP ciklusához (részletesen lásd erről *Williamson* [2009]). Az első változócsoporthoz az ún. aciklikus változók tartoznak, melyek nem mutatnak ciklikus mozgást, jobban mondva, a mozgásuk független a GDP ciklusától. Ezekkel azonban a továbbiakban nem foglalkozunk, mivel a célunk épp az, hogy az utóbbiról érdemi információt nyerjünk. A második változócsoporthoz a prociklikus változók alkotják, amelyek pozitívan korrelálnak a GDP ciklusával. Ilyenek például a foglalkoztatottak száma, a fogyasztás, az ipari termelés vagy az infláció. Anticiklikus változóknak ezzel szemben azokat a változókat nevezzük, amelyek negatívan korrelálnak a GDP ciklikus komponensével (ide sorolható például a munkanélküliségi ráta, mivel a csökkenő kibocsátás a munkakeresők számának emelkedésével jár együtt). Az egyidejű, illetve a leading indikátorok kialakításánál mindkét változócsoporthoz fel tudjuk használni, csupán arra kell figyelni, hogy az anticiklikus változók negatív értékkel szerepeljenek az indexben.

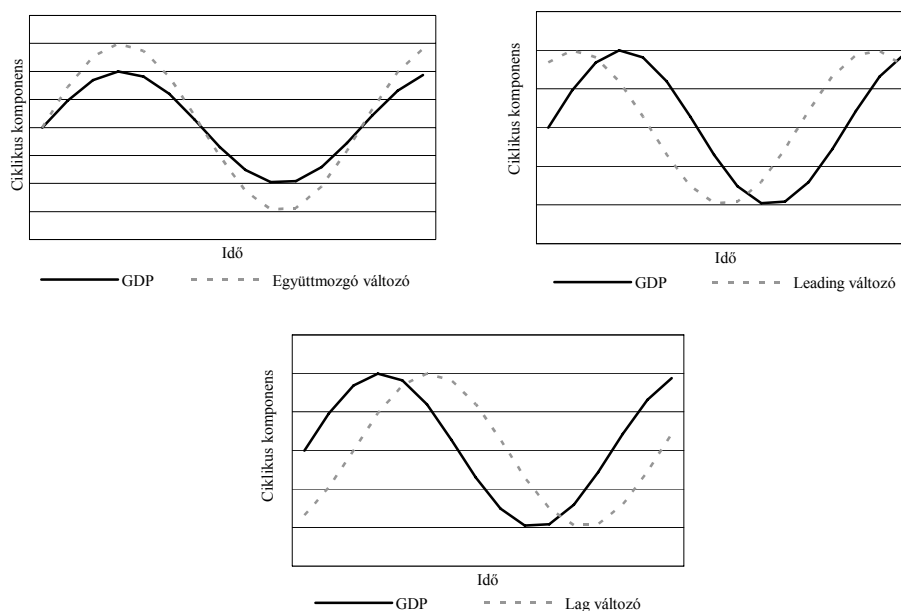
Az erős ciklikus mozgást mutató indexeknek létezik egy másik felosztása is, ami az alapján sorolja be a mutatókat, hogy a ciklikus mozgásuk időben egybeesik, megelőzi, vagy követi a GDP ciklusát. (Lásd az 1. ábrát.) Amennyiben megelőzi a konjunktúrát, akkor előidejű, vagy leading változónak, ha a gazdasági ciklussal együtt mozog, akkor egyidejű, vagy koincidencia változónak, ha pedig követi a GDP-t vagy a konjunktúra ciklusát, akkor követő, vagy lagging indikátornak nevezzük.

A kompozit leading/egyidejű indikátor kialakítása során az a célunk, hogy az egyes előidejű/egyidejű változókból megjelenő információkat egyetlen indexbe tömörítsük. A változók, amelyeket felhasználunk, a következő tulajdonságokkal rendelkeznek (*Marcellino* [2006]):

- az üzleti ciklus fordulópontjait konzisztensen jelzik, állandó késleltetési idővel;
- a csúcspontok és a mélypontok mellett a „köztes időszakban” is jól mutatják az üzleti ciklus alakulását;

- gazdaságilag értelmezhetők (legyen valamilyen elméleti alapja a felhasználásuknak, gyorsan és szignifikánsan reagáljanak a pozitív és a negatív sokkokra);
- statisztikailag megbízhatók;
- gyorsan rendelkezésre állnak, rendszeresen publikálják őket, és a felülvizsgálatuk mértéke az idő folyamán (lehetőleg) minimális.

1. ábra. Az együttmozgó, a leading és a lagging változók stilizált lefutása a GDP ciklusához képest (prociklikus eset)



Forrás: Itt és a továbbiakban saját számítás és szerkesztés.

2.4. A kompozit egyidejű és a leading indikátorok kialakításának módszerei

Marcellino [2006] tanulmányában áttekinti az általánosan alkalmazott módszereket. A kompozit indikátorok között megkülönböztetünk modell- és nemmodell-alapú indexeket. Az utóbbiak számítása során a felhasznált adatokat a szűrést és a transzformációt követően standardizálják (a változók várható értékét és szórását is azonos szintre transzformálják), majd valamilyen súlyozás segítségével átlagot képeznek. Erre példa a The Conference Board egyidejű indexe vagy hazánkban a Policy Agenda fenntartható fejlődés indikátora.

A modellalapú indikátoroknak két nagy csoportját különböztetjük meg egymástól: a faktorokon (*Stock–Watson* [1989]) és a Markov-modelleken (*Hamilton* [1989]) alapulókat. Mivel ezeknek a módszereknek az ismertetése jelentősen túlnyúlik jelen írásunk keretein, ezért ettől eltekintünk, megtalálható viszont *Marcellino* [2006] tanulmányában.

3. A SZIGMA keretrendszerének kialakítása

A kompozit indexek kialakításának általános ismertetését követően bemutatjuk, hogyan állítottuk elő a SZIGMA-indexeket. Ennek keretében megkonstruálunk egy új, havi célváltozót, bemutatjuk az alapadatokat, illetve azok kezelését, szűrését, valamint a változók csoportosítását és aggregálását.

3.1. A célváltozó előállítása

Az alapvető konjunkturális helyzetet egy új célváltozó számszerűsíti. Az indexet három mutató, az építőipari és az ipari termelés, valamint a kiskereskedelmi forgalom volumene alapján határoztuk meg. Ezek rendelkezésre állnak havi frekvencián, így nem szükséges a GDP számos feltevésen nyugvó, havi frekvenciára való átranzformálása, ami bizonytalanná tenné az eredményeinket. Ahol rendelkezésre állt szezonálisan kiigazított index, ott eleve azt használtuk, ahol pedig nem, ott a Census 12 program segítségével kiigazítottuk azokat. Annak érdekében, hogy a hathónapos vagy annál rövidebb frekvenciájú hullámmozgásokat, valamint az outliereket és a „zajokat” kiszűrjük az adatokból, a Census 12 program⁷ trendciklus- (azaz Henderson) szűrőjét használtuk.⁸ Így az általános gazdasági konjunktúrát jobban megragadó adatsorokat kaptunk, amelyek kevésbé változékonyak. Ezt követően a három index súlyozott számtani átlagát vettük. A súlyok a következők voltak: az ipari és az építőipari szektorok súlya a nominális bruttó hozzáadott értéken (gross value added – GVA) belül, valamint a kiskereskedelem esetén a szolgáltatási szektor részaránya a teljes GVA-ban.

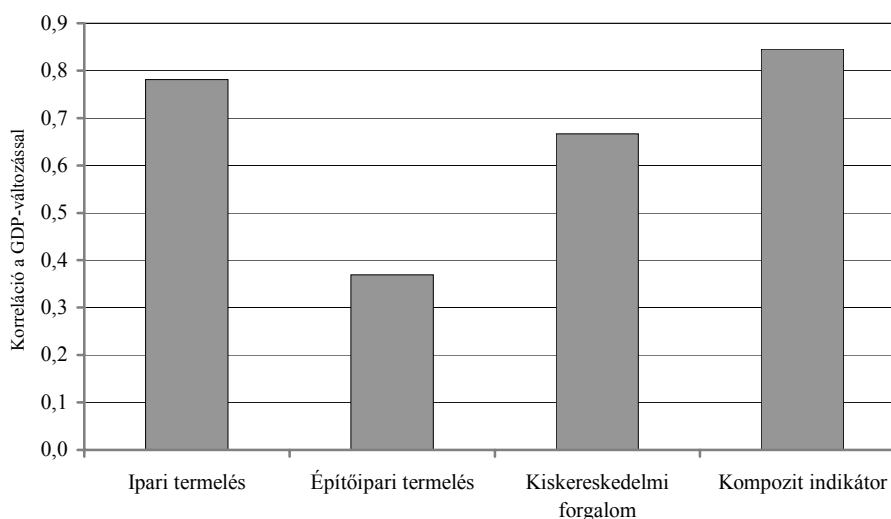
Az így képzett kompozit indikátor jobban megragadja a konjunktúra (GDP) általános változását, mint a részindexek külön-külön, mivel nagyon erős együttmozgást

⁷ <http://www.census.gov/srd/www/x12a/>

⁸ A Henderson-szűrő szezonális igazítást követő használata általános a nemzetközi gyakorlatban, lásd erről az Ausztrál Statisztikai Hivatal honlapját. <http://www.abs.gov.au/websitedbs/d3310114.nsf/51c9a3d36edfd0dfca256acb00118404/5fc845406def2c3dca256ce100188f8e!OpenDocument#WHAT%20ARE%20HENDERS ON%20MOVING%20AVERAGE>

(korrelációt) mutat a bruttó hazai termék idősorával. A 2. ábrán az együttmozgás erősségét tüntettük fel a GDP-vel. Mind a két változónak a differencialogaritmusát képeztük a hamis regresszió elkerülése érdekében, majd az idősor közötti korrelációt ábráztuk. Látható, hogy a kompozit indexünk közel 0,85-ös korrelációs együtthatója kismértékben magasabb, mint az ipari termelés esetén regisztrált 0,78-as érték, viszont jelentősen meghaladja a kiskereskedelmi forgalom 0,67-es és az építőipar 0,37-es korrelációs együtthatóját.

2. ábra. A termelési és a forgalmi volumenek, valamint a kompozit indikátor negyedév/negyedév-változásának és a GDP változásának korrelációja (2000. II. negyedév–2012. IV. negyedév)

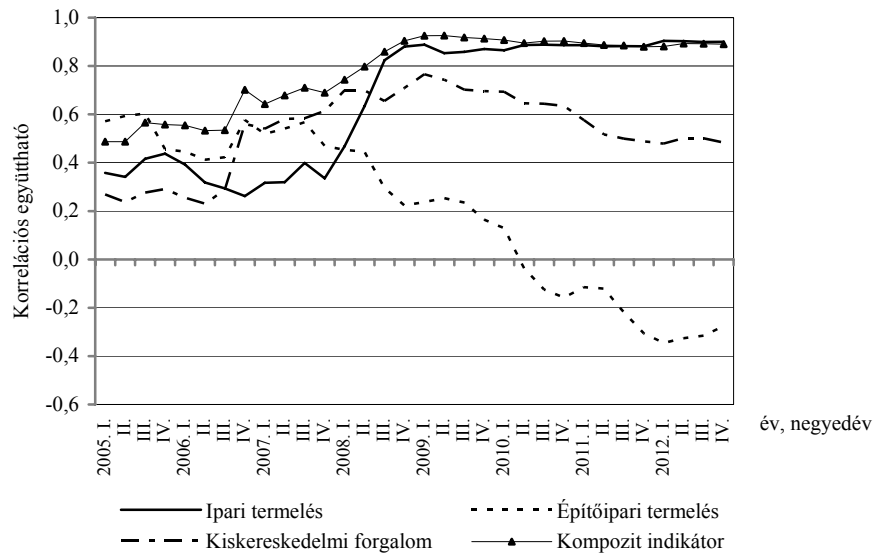


Még jobban teljesít a kompozit indikátorunk, ha a teljes (2000. I. negyedétől 2012. IV. negyedévéig tartó) időszakot rövidebb szakaszokra osztjuk, és ezeken külön-külön vizsgáljuk a termelési volumenek, a kiskereskedelmi forgalom, valamint a célváltozónk GDP-vel mért korrelációjának erősségét.⁹ (Lásd a 3. ábrát.) Jól megfigyelhető, hogy az ipari termelés bizonyos időszakokban (2005 és 2008 között) kifejezetten gyengén teljesít. A válságot követően azonban volumene majdnem olyan szoros együttmozgást mutat a GDP-vel, mint a kompozit indexünk, azonban ez a kapcsolat könnyen fellazulhat. Mindemellett meg kell jegyeznünk, hogy a GDP-ben olyan elemek is megjelennek, amelyeket nehéz, vagy nem is lehet a konjunktúrával, azaz a gazdasági ciklussal összekapcsolni. Ilyen például a mezőgazdaság, aminek a kínálati sokkjai jelentős mértékben befolyásolják a bruttó hazai termék dinamikáját, ugyanakkor az általános gazdasági kilátásokat nem módosítja a szektorból érkező

⁹ A negyedév/negyedév-változások közötti korreláció erősségét vizsgáltuk ismét.

impulzus. Mivel ezek a hatások kívül esnek a vizsgálatunk tárgyát képező gazdasági folyamatokon, úgy véljük, nem probléma, hogy nem tökéletesen adja vissza az indexünk a GDP változásának varianciáját.

3. ábra. A termelési és a forgalmi volumenek, valamint a kompozit indikátor negyedév/negyedév-változásának és a GDP változásának korrelációja (2005. I. negyedév–2012. IV. negyedév)

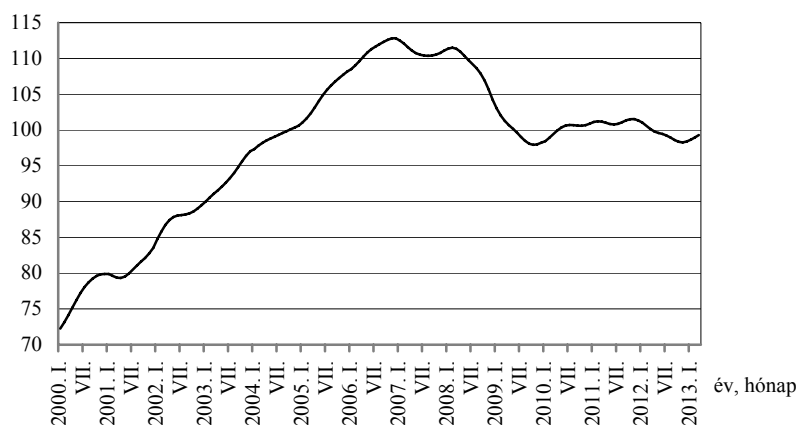


Megjegyzés. Húsz negyedéves gördülő korrelációs együtthatók.

A 4. ábra a célváltozó szintjének alakulását mutatja be 2000-től kezdődően. Az indikátor pályája több, jól elkülöníthető szakaszra osztható. 2000 és 2006 között kisebb kilengésekkel folyamatosan emelkedett az értéke. Ezt követően trendszerű növekedése megállt, sőt, 2008 elejétől egészen 2009 végéig értéke 12 százalékkal zsugorodott. Ezután nagyon lassú kilábalást tapasztalhattunk, ami 2011 végéig tartott, majd ismét visszaesés, recesszió következett be. Az index a mélypontját 2012 októberében érte el, ezt követően kismértékű korrekciót láthatunk.

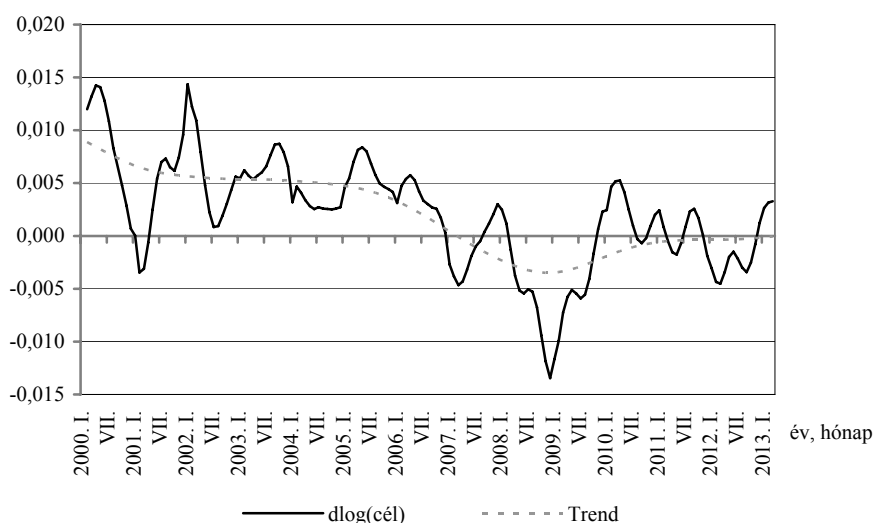
A 4. ábrán jelzett célváltozó nem használható fel közvetlenül a modellezés során, a továbbiakban a növekedés rátáját vizsgáljuk. Ennek megfelelően először a célváltozó logaritmusának differenciáját képezzük. Mivel a növekedési ráták átlaga is jelentősen változott a vizsgált időszakban, így nem kerülhetjük ki itt sem a trendszerűséget, azonban a növekedési ráták ciklikus részeinek alacsonyabb perzisztenciája kisebb potenciális hibát rejt magában, mint a szint trendjének becslése esetén jelenlevő bizonytalanság.

4. ábra. A célváltozó alakulása
(2010. év átlaga = 100)



A trendszűréshez az irodalomban gyakran alkalmazott Hodrick–Prescott-szűrőt használjuk. A módszer ismertetése megtalálható az egyetemi alapozó tankönyvekben is (*Hunyadi–Vita* [2008]), így annak ismertetésétől eltekintünk. Ahogy általában a havi adatoknál szokás, mi is 14 400-as λ paramétert állítottunk be, és ezzel szűrtük a kompozit index logaritmusának differenciáját. (Lásd az 5. ábrát.) A továbbiakban a $d\log(\text{cél})$ trendtől vett eltéréseivel dolgozunk, azaz *Marcellino* [2006] kategóriájának megfelelően, növekedési ciklusokat modellezünk.

5. ábra. A célváltozó logaritmusának differenciája és trendje



3.2. A felhasznált egyéb adatok

A kompozit indikátorok kialakításához számos adatra van szükségünk, amelyek erősen együtt mozognak a gazdasági ciklusokkal. Fontos, hogy ezek viszonylag kis késleltetéssel, havi frekvencián álljanak rendelkezésre a 2000. év elejétől. A lényegesebb adatok publikálásának rendjét a Függelék F1. táblázata tartalmazza. Ebben látható, hogy az ipari, az építőipari és a kiskereskedelmi adatok csak a $t + 2$ -dik hónapban állnak rendelkezésre. Ezzel szemben a fontosabb bizalmi indikátorok, vonatkoznak akár az eurózónára, Németországra vagy hazánkra, már a t -edik hónapban nyilvánosságra kerülnek. Amennyiben az iparról/építőiparról/kiskereskedelemről szóló KSH-adatokat is fel szeretnénk használni a $t + 1$ -edik időszakban kiszámítandó indexhez, abban az esetben a korábbi (vagyis a $t - 1$ -edik) időszakra rendelkezésre álló adatokat tudjuk a számításokba vonni. Kezdetben több mint nyolcvan adatsort vizsgáltunk. Ezek részletes bemutatásától terjedelmi okok miatt eltekintünk. Az alapadatbázis ún. kemény adatokból, azaz hivatalos statisztikákból, valamint bizalmi indikátorokból áll. Ezek felölelik a pénzügyi mutatókat (árfolyam, kamatok, kamatspreadek, monetáris aggregátumok, BUX-index stb.), az ipari adatokat (termelés, értékesítés, megrendelésállomány stb.), az építőipari kemény adatokat (termelés, rendelések, építési engedélyek), a kiskereskedelmi adatokat, a munkaerő-piaci mutatókat (az alkalmazásban állók és a regisztrált álláskeresők száma, a részmunkaidősök létszáma stb.) és egyéb pénzügyi mutatókat (infláció, költségvetési egyenleg).

3.3. Alapadatszűrés és adatkezelés

Első lépésként a nominális változókat a fogyasztói árindex segítségével reálértékre hoztuk. Ezt követően a változókat szezonálisan kiigazítottuk, majd a célváltozónál már alkalmazott Henderson-szűrő segítségével kiszűrtük a magas frekvenciájú zajokat, outliereket. Ezután a változók logaritmusdifferenciáját, bizalmi indexek és mérlegek esetén pedig egyszerű differenciákat képeztünk.

3.4. A változók csoportosítása

A változók csoportosítása a célváltozónk növekedési ciklusával megfigyelt keresztkorrelációk erőssége alapján történik. Keresztkorrelációnak nevezzük azt az értéket ($r_i^{x,y}$), ami egy adatsor értékeinek (x_t) és egy másik adatsor időben eltolt értékeinek (y_t , $i \in \mathbb{Z}$) együttmozgását, annak erősségét és irányát méri. Így ez egy egyszerű, korrelációs együttható azzal a különbséggel, hogy az egyik idősor késleltetett

vagy előretolt változón értelmezzük ($r_i^{x,y} = corr(x_i; y_i)$). A keresztkorreláció esetén a célváltozónk növekedési ciklusát „helyben tartjuk”, és górcső alá vesszük, hogy vele az egyes idősorok milyen eltoláson korrelálnak a legerősebben.

Ezt követően megvizsgáltuk valamennyi változó keresztkorrelációját a célváltozónk havi bázisú növekedési ciklusával. Azokat a változókat, amelyek sem időbeli eltolással, sem azonos hónapban nem mutattak érdemi együttmozgást a növekedési ciklussal (aciklikus változók), kizártuk a további elemzésből.¹⁰ A maradék idősorokat pedig három csoportra osztottuk:

- leading változók: a pozitív (anticiklikus változó esetén a negatív) keresztkorreláció a –12. és a –6. hónap között éri el a maximumát (anticiklikus változó esetén a minimumát);
- egyidejű változók: a pozitív (anticiklikus változó esetén a negatív) keresztkorreláció a –5. és a 0. hónap között éri el a maximumát (anticiklikus változó esetén a minimumát);
- lagging, késleltetett változók: a pozitív (anticiklikus változó esetén a negatív) keresztkorreláció a +1. hónapban vagy azt követően éri el a maximumát (anticiklikus változó esetén a minimumát).

A leading alapváltozókat és keresztkorrelációjukat a célváltozó növekedési ciklusával az 1. táblázat foglalja össze. A leghosszabb előidejűséget az építőipar hó végi rendelésállománya (CON_HOB) mutatja. A mutató 12 hónappal korábban jelzi a célváltozó növekedésében levő trendfordulót. A korrelációs együttható 0,37, ami magasnak mondható, különösen 12 hónapos lead esetén. E változók közül kizárólag ez tekinthető kemény adatnak, mivel a többi felmérésekből származik. A gazdasági hangulatindexek (Economic Sentiment Indicators – ESI)¹¹ közül elsősorban a lakossági várakozásokra vonatkozó információk teljesítenek jól. Tíz hónappal előzi meg a célváltozónk ciklusát a háztartások jelentősebb vásárlásaik jelenlegi volumenére vonatkozó percepciója (vagyis, hogy miképp értékelik a jelenlegi nagyobb fogyasztási kiadásaik alakulását) (HO_MPP), megtakarításaikkal (HO_SAVN) és az árakkal kapcsolatos várakozása (HO_PTN). Ugyanilyen mértékű előidejűséget mutat a kis-kereskedelmi vállalatok várható gazdasági szituációról alkotott képe (RET_SBSE) is.

Kilenc hónapos lead tulajdonsággal rendelkezik a háztartások munkanélküliségre (HO_UN), pénzügyi helyzetre (HO_FINN), általános gazdasági kilátásokra (HO_GEN), valamint az iparvállalatok termelési trendre vonatkozó várakozása (IND_SPTTE). Fontos felhívni a figyelmet, hogy mivel a munkanélküliség

¹⁰ Ezeknél a változóknál a korreláció maximális abszolút értéke a +12. és a –12. hónap közötti késleltetés esetén nem érte el a 0,25-os szintet.

¹¹ http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/surveys/index_en.htm

anticiklikus változó, ezért a negatív keresztkorreláció minimuma jelzi a megfelelő késleltetést. Ugyanilyen lead tulajdonsággal rendelkezik a háztartások jelentősebb vásárlások végrehajtására vonatkozó jövőbeli várakozása (HO_MPN) is, míg hat hónappal előzi meg az üzleti ciklust a lakosság pénzügyi helyzetének jelenbeli értékelése (HO_FINSITP).

1. táblázat

A leading változók keresztkorrelációs mutatója a célváltozó növekedési ciklusával

Változó	Késleltetés (hónap)	Legmagasabb korreláció	Pro-/anticiklikus	Kemény/felmérésből származó adat
CON_HOB	-12	0,3701	pro	kemény
HO_MPP	-10	0,2727	pro	felmerésből származó
HO_SAVN	-10	0,3192	pro	felmerésből származó
RET_SBSE	-10	0,3561	pro	felmerésből származó
HO_PTN	-10	-0,3277	anti	felmerésből származó
HO_UN	-9	-0,2827	anti	felmerésből származó
HO_MPN	-9	0,2599	pro	felmerésből származó
HO_FINN	-9	0,2932	pro	felmerésből származó
HO_GEN	-9	0,3371	pro	felmerésből származó
IND_SPTTE	-9	0,3925	pro	felmerésből származó
HO_FINSITP	-6	0,3529	pro	felmerésből származó

Megjegyzés. CON_HOB – az építőipar hó végi rendelésállománya; HO_MPP – a háztartások jelentősebb vásárlásaik jelenlegi volumenére vonatkozó percepciója; HO_SAVN – a háztartások következő 12 hónapra vonatkozó megtakarítási várakozása; RET_SBSE – a kiskereskedelmi vállalatok várható gazdasági szituációról alkotott képe; HO_PTN – a háztartások árakkal kapcsolatos, következő 12 hónapra vonatkozó várakozása; HO_UN – a háztartások munkanélküliségre vonatkozó 12 hónapos várakozása; HO_MPN – a háztartások várakozása a következő 12 havi, jelentősebb vásárlásaikra vonatkozóan; HO_FINN – a háztartások várakozása a következő 12 hónap pénzügyi helyzetére vonatkozóan; HO_GEN – a háztartások általános gazdasági kilátásokra vonatkozó 12 havi várakozása; IND_SPTTE – az iparvállalatok termelési trendre vonatkozó várakozása; HO_FINSITP – a háztartások pénzügyi helyzetének jelenbeli értékelése az elmúlt 12 hónap alapján.

Mint azt korábban említettük, a lead tulajdonságokkal rendelkező változók között összesen egy hivatalos statisztikát találunk, így a felmérési adatokban rejlő bizonytalanságok jelentős veszélyforrások lehetnek. A várakozásokat ugyanis sok esetben nem gazdasági tényezők alakítják. Különösen a háztartásokra jellemző, hogy túlsúlyozzák egyes tényezők hatását, amikor véleményt alkotnak bizonyos kérdésekben. Régóta ismert tény ugyanis, hogy az észlelt inflációval foglalkozó felmérésben a háztartások jelentősen felnagyítják azoknak a termékeknek vagy szolgáltatásoknak a súlyát a fogyasztói kosárban, amit gyakran vásárolnak (például élelmiszerek), és túlbecsülik a nagy vagy transzparens árváltoztatások mértékét (*Gabriel [2010]*). Ebből fa-

kadóan rosszul becslik meg a teljes fogyasztói kosár áremelkedését, ami téves várakozásokhoz vezet.

Emellett feltűnő, hogy ugyanazon tényező jelenlegi helyzetére vonatkozó percepció időben megelőzi az azzal kapcsolatos jövőbeli várakozásokat. Ezt tükrözi a jelentősebb vásárlásokkal kapcsolatos mérleg: a jelenlegi állapot, azaz a percepció – a keresztkorrelációk vizsgálata alapján – időben megelőzi a jövőre vonatkozó várakozások változását. Mindezen bizonytalansági tényezők ellenére nem módosítunk a változók jelen csoportján.

Az egyidejű változók keresztkorrelációs mutatóit a 2. táblázat foglalja össze. Az építőipar rossz időjárás miatti termelés kiesése (CON_SFLW) három hónappal korábban jelzi a célváltozónk változását, ez azonban az ágazat egyszeri, véletlen sokkjaira utal, mintsem az általános konjunkturális helyzet alakulására. Az állampapírpiacon benchmark (referencia-) hozamok (BENCH_3 – három hónapos, BENCH_5 – ötéves, BENCH_10 – tízéves kamatok) egy-két hónappal előretolt értéke korrelál leginkább a célváltozónk növekedésével. Mivel a hozamok emelkedése mérsékli a gazdasági növekedést, természetes, hogy a korreláció negatív. Szintén egy-két hónap előidejűség figyelhető meg az építőipari vállalkozások foglalkoztatásra vonatkozó várakozása (CON_SEMPE), a létesítendő új, nem-lakóépületek száma (CON_HND), illetve – negatív előjellel – az ágazatban a keresleti korlát hatékonysága (CON_SFLD) között.¹² Az ipari belföldi értékesítés (IND_HDS) hivatalos statisztikája, illetve az ágazatban tevékenykedő vállalatok készleteikkel kapcsolatos várakozásai (IND_SSTOCK) szintén ebbe a csoportba sorolhatók, csakúgy, mint az M1 monetáris aggregátum reálértéken számításba vett növekedése (M1_R).

A legtöbb változó a legerősebb keresztkorrelációt a nulla késleltetésnél mutatja, azaz az egyidejű változók vannak többségben. Ez természetesen igaz azokra a változókra is, amelyeket felhasználtunk a célváltozó kialakítása során (ipari termelés – IND_HPR, kiskereskedelmi forgalom volumene – RET_HTURN).¹³ Emellett a legtöbb ipari „kemény” statisztika ugyancsak ebbe a csoportba sorolható (ipari exportértékesítés – IND_HES, összes ipari értékesítés – IND_HS, az ipari belföldi új rendelések volumene – IND_HNDO, az ipari új rendelések volumene – IND_HNO, az ipari új exportrendelések volumene – IND_HNEO).

Vannak azonban egyidejű puha, azaz felmérési adatok is. Ilyenek például a legfontosabb exportpiacunknak, Németországnak a várható növekedéséről információt szolgáltató indexei (a ZEW és az IFO) vagy az iparvállalatok foglalkoztatási várakozásait (IND_SEMPE) és a kiskereskedelmi készletekre vonatkozó percepciót tükröző index (RET_SSTOCK).

¹² Minél többen adnak pozitív választ „Az elégtelen kereslet korlátozza a termelést?” kérdésre, annál inkább érezhető az ágazatban a keresleti korlát, azaz annál kedvezőtlenebbek a növekedési kilátások.

¹³ Megjegyezzük, hogy az építőipari termelés korrelációs együtthatója nem érte el a küszöbként meghatározott 0,25-öt.

2. táblázat

A koincidienciaváltozók keresztkorrelációs mutatója a célváltozó növekedési ciklusával

Változó	Késleltetés (hónap)	Legmagasabb korreláció	Pro-/anticiklikus	Kemény/felmérésből származó adat
CON_SFLW	-3	0,3513	pro	felmérésből származó
BENCH_5	-2	-0,5309	anti	kemény
BENCH_10	-2	-0,4367	anti	kemény
CON_SEMPE	-2	0,2730	pro	felmérésből származó
IND_SSTOCK	-2	0,3600	pro	felmérésből származó
CON_HND	-2	0,3893	pro	kemény
IND_HDS	-2	0,3901	pro	kemény
BENCH_3	-1	-0,4118	anti	kemény
CON_SFLD	-1	-0,3225	anti	felmérésből származó
M1_R	-1	0,2709	pro	kemény
RET_SSTOCK	0	-0,3072	anti	felmérésből származó
IND_SEMPE	0	0,3028	pro	felmérésből származó
IFO	0	0,3400	pro	felmérésből származó
ES_G	0	0,3522	pro	felmérésből származó
M0_R	0	0,4452	pro	kemény
IND_HNEO	0	0,4934	pro	kemény
IND_HNO	0	0,5491	pro	kemény
RET_HTURN	0	0,5599	pro	kemény
IND_HNDO	0	0,5736	pro	kemény
IND_HS	0	0,5800	pro	kemény
IND_HES	0	0,6052	pro	kemény
IND_HPR	0	0,6911	pro	kemény

Megjegyzés. CON_SFLW – az építőipar rossz időjárás miatti termelés kiesése; BENCH_5 – öt éves állampapír-piaci referenciahozam; BENCH_10 – tíz éves állampapír-piaci referenciahozam; CON_SEMPE – az építőipari vállalkozások foglalkoztatásra vonatkozó várakozása; IND_SSTOCK – az ipari vállalatok készletállományának értékelése; CON_HND – létesítendő új nem lakóépületek száma; IND_HDS – az ipari belső értékesítés volumenindexe; BENCH_3 – három hónapos állampapír-piaci referenciahozamok; CON_SFLD – a keresleti korlát hatékonysága az építőiparban; M1_R – M1 a monetáris aggregátum reálértéken számításba vett növekedése; RET_SSTOCK – készletek becslése; IND_SEMPE – iparvállalatok foglalkoztatási várakozásai; IFO – a CESifo hangulatindexe; ES_G – gazdasági hangulatindex; M0_R – monetáris bázis; IND_HNEO – az ipari új exportrendelések volumene; IND_HNO – az összes ipari új rendelés volumene; RET_HTURN – a kiskereskedelmi forgalom volumene; IND_HNDO – az ipari belső új rendelések volumene; IND_HS – az összes ipari értékesítés volumene; IND_HES – az ipari exportértékesítés volumene; IND_HPR – az ipari termelés volumene.

A rövid információs előnnyel rendelkező vagy az egyidejű indexek esetén figyelünk kell arra is, hogy mikor teszik közzé az adatot, tehát mikor tudjuk őket felhasz-

nálni a számítások során. Célunk egy olyan index megalkotása, ami a t -edik tárgyhónapot követő 15 napon belül elkészül, ám ekkor még a t -edik időszakra vonatkozó ipari, kiskereskedelmi, valamint monetáris kemény adatok nem állnak rendelkezésre. Ebből kifolyólag a számítások során az ipari, és a kiskereskedelmi kemény adatokat, valamint az M0 monetáris bázis idősorának eggyel késleltetett értékét vonjunk be a vizsgálatba. Látható, hogy ezen indexek esetén az egy hónappal eltolt adatok is viszonylag erős korrelációt mutatnak a célváltozóval, azaz az idősorok viszonylag tartósak, idegen szóval perzisztensek, és bár célszerűbb lenne egyidejű indexet alkalmazni, ennek hiányában megéri helyettesíteni azt a korábbi értékekkel.

3.5. Hogyan készül a SZIGMA CI és a SZIGMA LEAD kompozit index?

A kompozit indexek kialakításánál a Nyman [2010] által kidolgozott és hazánkban Rácz [2012] által alkalmazott módszertant használtuk fel, fejlesztettük tovább. Ennek alapkonceptiója rendkívül hasonló Stock–Watson [1989] gondolatmenetéhez, ami szerint a változók varianciájának két forrása van: 1. bizonyos közös faktorok, amelyek bár nem megfigyelt változók, de az általános konjunkturális helyzetet ragadják meg; 2. ún. idioszinkratikus sokkok, amelyek egymással korrelálatlanok, és csupán az alapváltozókra vannak hatással:

$$L(l)x = \alpha + \beta F + u, \quad /1/$$

ahol x az alapadatok vektora, L differenciaoperátor, l pedig a késleltetés mértéke. A késleltetést a keresztkorrelációk alapján határozzuk meg, azaz nem kell, hogy állandó legyen a különböző változók esetén. Az α és a β konstansok, F a nem megfigyelt, konjunkturális háttérváltozó, míg az u_0 várható értékű és σ szórású véletlen változó. Stock–Watson [1989] az F háttérváltozót Kálmán-szűrővel határozta meg, mi azonban egyszerű, statikus főkomponens-elemzéssel próbáljuk megragadni a konjunktúra helyzetét (csakúgy, mint Nyman [2010] vagy Rácz [2012]).¹⁴

Az idézett cikkekben szereplő módszertant azzal fejlesztettük tovább, hogy nem az összes változóra alkalmaztuk egyszerre a főkomponens-elemzést, hanem külön hajtottuk azt végre a leading és az egyidejű változócsoportokon. A faktorok számát meghatározó kritériumokat úgy szabtuk meg, hogy csupán egyetlen változó, főkomponens álljon elő. Ez bár jelentősen csökkentette az eredeti változótér magyarázott

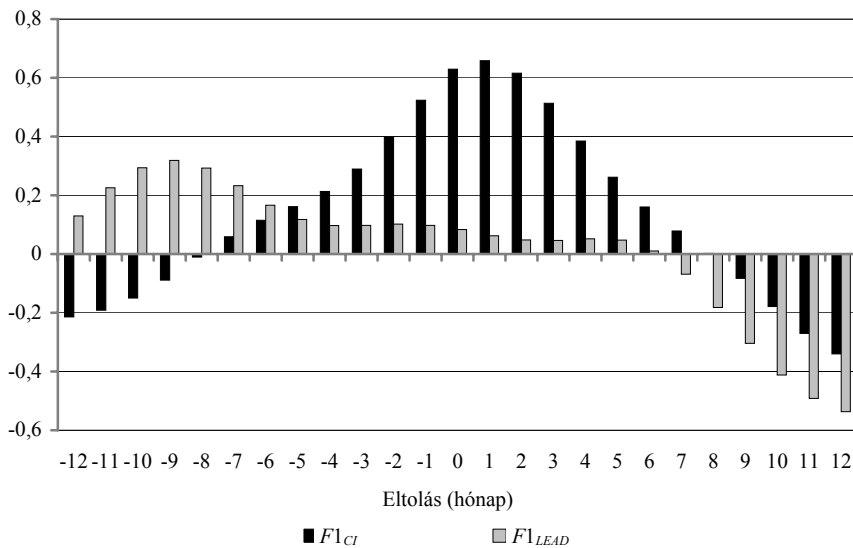
¹⁴ Megjegyezzük, hogy Vadas [2003], valamint Pula–Reiff [2003] is ezt a módszert alkalmazták arra, hogy a konjunktúrafelmérések különböző részindexeinek információtartalmát összegezzék, és egy önálló mutatót alkossanak.

variációját, érdemben egyszerűsítette a módszertant, mivel az idősorok összegeként csak egy változót kaptunk. Ez ráadásul könnyen is értelmezhető. Ezt követően a főkomponenssúlyok és a megfigyelhető változók segítségével meg tudtuk határozni a faktorpontokat. Az egyidejű változók első faktorát $F1_{CI}$ -vel, míg az előidejű változókat $F1_{LEAD}$ -del jelöljük a továbbiakban. Mivel a faktorpontokat normalizálta az eljárás, a változók várható értéke nulla, szórása pedig éppen egységnyi lett.

Az $F1_{LEAD}$ -faktor az eredeti előidejű változótér variációjának 58 százalékát adja vissza, míg az $F1_{CI}$ az eredeti változókénak csupán 33 százalékát. Ez a két százalékos arány azt fejezi ki, hogy a vizsgálatba vont alapadatok változékonyságából mennyi köthető az aggregált konjunktúrához, az üzleti ciklushoz, azaz az elemzésünk fókuszához. Az $F1_{LEAD}$ esetén a megfigyelt alapváltozók heterogenitása jóval kisebb, mint a koincidencia faktor esetén. Ez elsősorban abból adódik, hogy többségük ugyanabból a kérdőíves (nevezetesen a háztartási konjunktúra-) felmérésből származik.

Az $F1_{CI}$ - és az $F1_{LEAD}$ -indexeknek is megvizsgáltuk a keresztkorrelációs mutatóit a célváltozónk transzformált értékével.¹⁵ Az eredményeket a 6. ábra összegzi. Ezen látható, hogy az $F1_{CI}$ -index a legerősebb korrelációt egy hónap késleltetésnél mutatja, ami minimális lagnak (késleltetésnek) számít. Ugyanakkor a nulla késleltetésnél is erős, 0,62-es korrelációs együtthatót regisztrálhatunk. Az $F1_{LEAD}$ a keresztkorrelációs mutatók alapján kilenc hónappal jelzi előre a célváltozó alakulását. A korreláció azonban csak közepesen erősnek mondható, az értéke 0,32.

6. ábra. A faktorpontok és a célváltozó trendszűrt növekedésének keresztkorrelációs mutatója



¹⁵ A célváltozó logaritmus differenciájának a trendszűrt értékével.

A következő lépésben összekötöttük az $F1_{CI}$ -t és az $F1_{LEAD}$ -t a célváltozónk logaritmus differenciájának trendszűrt értékével. Az összekapcsolást regressziós elemzéssel végeztük el. Mivel a t -edik időszak konjunktúrája függ a korábbi várakozásoktól is, ezért a $F1_{CI}$ mellett az $F1_{LEAD}$ -változót ugyancsak felhasználtuk a regresszióban. A becslés időszaka 2003 első hónapjától 2013 harmadik hónapjáig tartott, azaz 123 megfigyelésünk volt. A becslésnél HAC-súlymátrixot alkalmaztunk (Newey–West [1987]), ami autokorreláció és heteroszkedaszticitás esetén is torzítatlan t -statisztikákat eredményezett. Az eredményül kapott /2/ összefüggés koefficiensei alatt zárójelben ezek találhatóak.

$$d \log(cél) - d \log(cél)^{trend} = \underbrace{0,0021}_{(10,8597)} F1_{CI_t} + \underbrace{0,0012}_{(7,2800)} F2_{LEAD_{t-9}} \quad /2/$$

$$R^2 = 0,7105, \text{ Korrigált } R^2 = 0,7081, \text{ Log likelihood} = 614,6800, \\ \text{AIC} = -9,9623, \text{ Shwarz} = -9,9166, \text{ H-Q} = -9,9437,$$

ahol AIC az Akaike-féle információs kritérium, Shwarz a Schwarz-féle információs kritérium és Hannan–Quinn-féle információs kritérium.

A becsült koefficiensek előjele megfelelő; 1 százalékos szinten szignifikánsak. Az egyenlet magyarázóereje szintén jónak mondható: a korrigált R^2 meghaladja a 0,7-et, ami tekintve, hogy $d \log$ specifikációt alkalmaztunk, kedvező eredmény. A SZIGMA CI-indikátort ezt követően elő tudjuk állítani az $F1_{CI}$ és az $F2_{LEAD}$ súlyozott átlagaként, ahol a súlyok a regressziós koefficiensek:

$$SZIGMA\ CI_t = \frac{0,0021 F1_{CI_t} + 0,0012 F1_{LEAD_{t-9}}}{0,0021 + 0,0012} \quad /3/$$

A SZIGMA LEAD-indikátor pedig megegyezik az $F1_{LEAD}$ -indexszel:

$$SZIGMA\ LEAD_t = F1_{LEAD_t}.$$

4. A SZIGMA-indexek értelmezése, historikus alakulása és teljesítménye

Bár a SZIGMA-indexek kialakítása nem egyszerű, értelmezése annál inkább az. A pozitív CI-index azt jelenti, hogy a gazdasági növekedés magasabb, mint a ko-

rábbi trendértéke,¹⁶ negatív értéke pedig azt, hogy a növekedés a historikus trendnél alacsonyabb. Ha a *SZIGMA LEAD*-indikátor pozitív, abban az esetben a növekedés 9 hónap múlva (azaz háromnegyed évvel később) várhatóan magasabb lesz a trendértéknél, ha ezzel szemben negatív, a növekedés szintje a közeljövőben trend alatti lesz.

A 7. ábrán a *SZIGMA CI*-indikátor esetén 2006 közepéig csak kisebb hullámok jelennek meg. Ezt követően, 2006 végén–2007 elején érdemben mérséklődött az index értéke, ami a gazdaság fiskális kiigazítással együtt járó lassulásából, csökkenéséből fakad. Majd 2008 elejéig ismét emelkedésnek indult a mutató, amit a 2008-as globális gazdasági válság tört meg. Ekkor a *SZIGMA CI*-index két jelentősebb hullámban gyengült, és 2009 elején érte el a mélypontját. A kilábalás első szakasza gyors volt, és a növekedés a trendérték fölé emelkedett. 2011-ben azonban ismét romlani kezdtek a gazdasági kilátások, dinamikájuk 2012. júliusban érte el a mélypontját, majd lassú konszolidáció kezdődött.

7. ábra. A *SZIGMA LEAD*- és a *SZIGMA CI*-indikátorok időbeni alakulása



A *SZIGMA LEAD* idősorában jelentős csökkenés figyelhető meg 2002 harmadik hónapjától egészen az utolsó hónapjáig. Ennek megfelelően a kilátások érdemben romlottak, köszönhetően a nyugat-európai lassulásnak. 2005 végétől az indikátor drasztikus csökkenésnek indult, 2006 közepére érte el a mélypontját. A visszarendezés viszonylag lassú volt. A 2009-es süllyedés kisebb méreteket öltött, mint a *SZIGMA CI* esetén. Jól kivehető az ábrán az index 2010-es átlagot meghaladó növekedése, valamint az újabb európai recesszióhullám-várakozások befolyásoló hatása is.

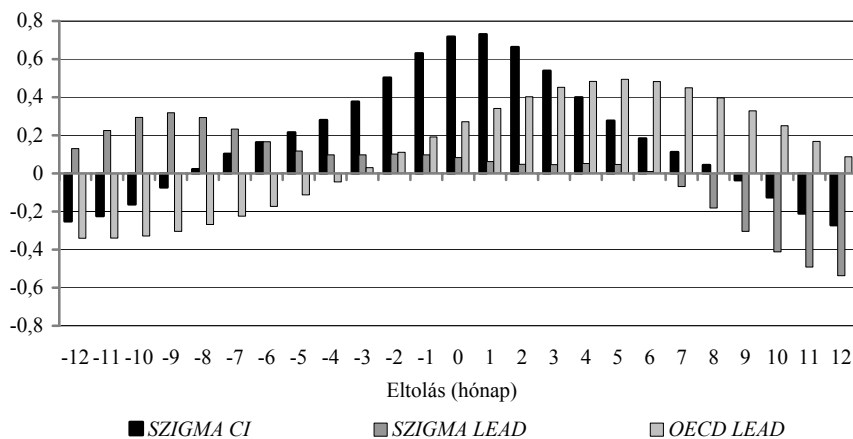
¹⁶ A trendértéket az 5. ábra szaggatott vonala reprezentálja.

4.1. A SZIGMA-mutatók teljesítménye az OECD LEAD-indikátorhoz képest

Mivel hosszabb idősr sem az ECOSTAT GYIA-mutatójára, sem pedig az MNB Hungarocoin indexére nem áll nyilvánosan rendelkezésre, az egyetlen olyan leading indikátor, amelynek a teljesítményével össze tudjuk vetni a SZIGMA magyarózerejét, az OECD LEAD-indikátor. Az utóbbi szintén a növekedést próbálja megragadni, így értelmezése is teljes mértékben megegyezik az általunk fejlesztett indikátoréval.

Először azt teszteljük le, hogy milyen mértékű az az információs előny, amit az indikátorok biztosítanak, azaz a keresztkorrelációkat elemezzük. (Lásd a 8. ábrát.) Az OECD LEAD-indikátor 4 és 12 havi lead között negatívan korrelál a hazai növekedési ciklussal, azaz amennyiben előidejű indikátorként alkalmaznánk azt, a valós folyamatokkal épp ellentétes következtetéseket vonhatnánk le belőle. Ezzel szemben a SZIGMA LEAD pozitívan korrelál kilenc hónapos lead esetén a növekedési ciklussal, és bár a kapcsolat csak jóindulattal nevezhető közepesnek, mégis érdemi információt nyerhetünk a mutatóból.

8. ábra. A SZIGMA-indexek, valamint a hazánkra vonatkozó OECD LEAD-indikátor keresztkorrelációi a célváltozó transzformált értékével



Az OECD indexe a növekedési ciklussal a legerősebb korrelációt öt hónapos lag esetén éri el, vagyis, nemhogy nem jelzi előre a hazai gazdaság dinamikáját, hanem közel féléves késéssel követi azt. A korreláció erőssége ebben az esetben is csupán 0,5 körüli, egyidejűség esetén pedig mindössze 0,27. A SZIGMA CI-index ezzel szemben 0,718-as erősségű korrelációt mutat adott hónapban a növekedési ciklussal, így sokkal kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkezik, mint az OECD-indikátor.

3. táblázat

*A célváltozó növekedési ciklusára felírt regressziós egyenlet
a SZIGMA-val és az OECD LEAD-indikátorával mint magyarázóváltozókkal*

Megnevezés	<i>SZIGMA CI</i>	<i>OECD LEAD</i>	<i>SZIGMA LEAD (-9)</i>	<i>OECD LEAD (-9)</i>
Koefficiens	0,003390	0,0009	0,0012	-0,0011
t-statisztika	11,40178	1,7392	4,5342	-2,0937
Időszak	2000. I. – 2013. III.			
R ²	0,5153	0,0736	0,1174	0,0998
Korrigált R ²	0,5153	0,0736	0,1174	0,0998
AIC	-9,2410	-8,5715	-8,6417	-8,6236
Schwarz	-9,2208	-8,5521	-8,6214	-8,6036
H-Q	-9,2328	-8,5636	-8,6334	-8,6155

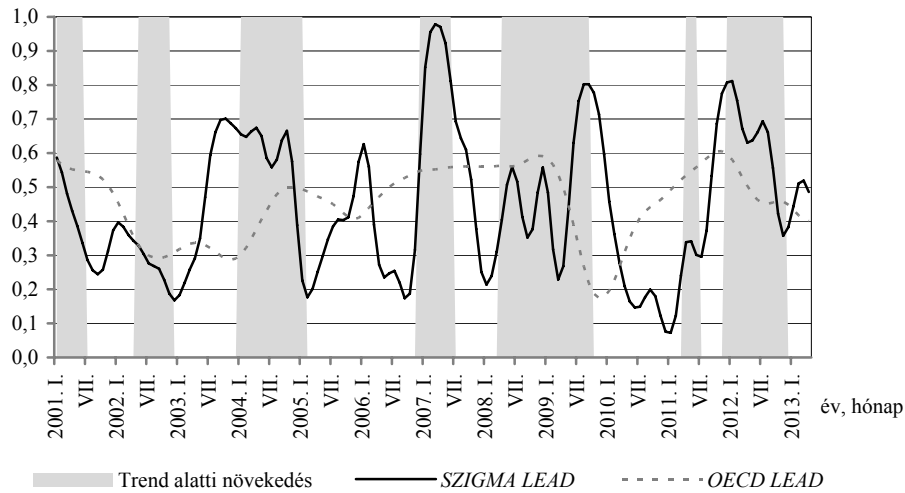
Megjegyzés. Ismét HAC-súlymátrixot alkalmaztunk.

A *SZIGMA* előnye akkor is megmutatkozik, ha regressziós egyenlettel teszteljük az indikátorok és a növekedési ciklus kapcsolatát. (Lásd a 3. táblázatot.) Amennyiben az OECD-indikátort a szervezet ajánlásainak megfelelően kilenc hónapos késleltetéssel építjük be a regresszióba, akkor bár a koefficiens szignifikáns, az előjele nem megfelelő, vagyis az indikátor használatával helytelen következtetéseket vonhatunk le. Ezzel szemben a *SZIGMA LEAD* egyenlete minden diagnosztikai mutató alapján jobbnak mondható.

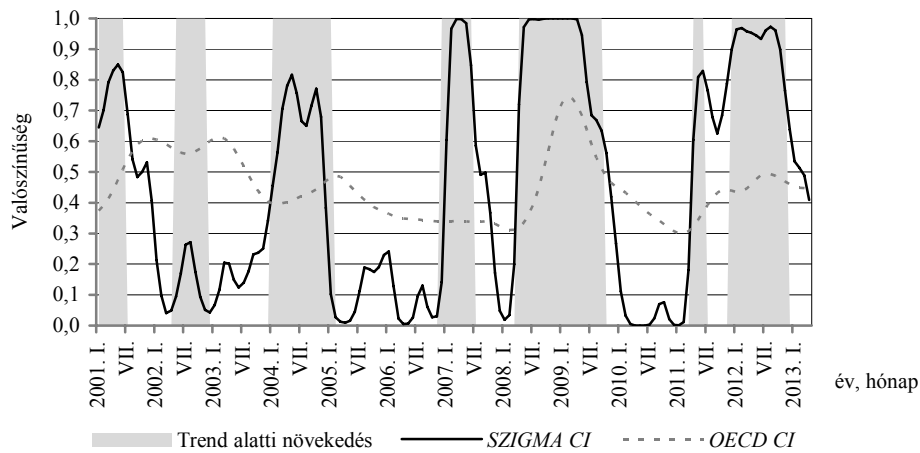
A *SZIGMA*-index előnye tovább nő, amennyiben eltekintünk az előidejűségtől, és eltolás nélkül vetjük össze a *SZIGMA CI*- és az OECD-indikátor növekedési ciklusra felírt egyenletét. Az OECD mutatója bár ez esetben már pozitív előjellel szerepel, nem szignifikáns 5 százalékon. Ezzel szemben a *SZIGMA CI*-koefficienshez tartozó t-statisztika értéke 11,4, azaz 1 százalékos szinten szignifikáns. A mutatókra felírt egyenletek magyarázóereje szintén jelentősen eltér egymástól, valamennyi információs kritérium szerint jobbnak tekinthető a *SZIGMA CI* egyenlete.

A másik fontos kérdés, hogy a mutatók milyen módon jelzik előre a gazdaság visszaesését. Ebben az esetben nem a recesszió klasszikus definíciójával dolgozunk, hanem azokat a kiténtetett pontokat próbáljuk meg előre jelezni, amikor a célváltozónk növekedése legalább két hónapig elmarad a trendtől. Az indikátorok teljesítményének vizsgálatához probit regressziót alkalmaztunk, aminek az előrejelzéseit a 9. ábra mutatja be. Ezen a szürke területek azokat az időszakokat jelzik, amikor a célváltozónk növekedési rátája két hónapig vagy annál hosszabb ideig elmaradt a trendértéktől. A folytonos vonal pedig azt reprezentálja, hogy a *SZIGMA LEAD*-indikátor hány százalékos valószínűséget rendel az egyes időszakokban a recesszió kialakulásához. Az indikátor értékét kilenc hónappal eltoltuk a becslés során.

9. ábra. A trendértéknél alacsonyabb növekedés és a probit regressziók
becslései előidejű indikátorok esetén



10. ábra. A trendértéknél alacsonyabb növekedés és a probit regressziók
becslései egyidejű indikátorok esetén



A 9. ábrát úgy lehet értelmezni, hogy az tekinthető jó indikátornak, ami a szürke időszak elején hamar megemelkedik, és a végét követően azonnal lecsökken. Áttekintve a becslések eredményeit látható, hogy a gazdaság 2004-es lassulása idején a SZIGMA LEAD-indikátorra felírt egyenlet 0,6-0,7 valószínűséget rendelt a lassuláshoz, ami be is következett. 2006-ban viszont hibásan jelezte, hogy jelentősen megnőtt a lassulás valószínűsége, pedig az nem következett be. Az indikátor a 2007-es

recessziót jól prognosztizálta (ne felejtjük el, hogy kilenc hónappal korábbi adatokból készítettünk becslést), de a 2008-as nagy recessziót nem jelezte. A 2011 végén induló visszaesés esetén viszont ismét jól teljesített.

Ezzel szemben az OECD-index kilenc hónappal eltolt értékének előrejelző-képessége (lásd a szaggatott vonalat) nem hordoz érdemi információt az alacsony növekedéssel jellemezhető időszakok kezdetéről vagy végéről.

Végül vessük össze a *SZIGMA CI*-indikátor teljesítményét az OECD nem késleltetett regressziójával. (Lásd a 10. ábrát.) Az előbbi rendkívül jól teljesít. Gyakorlatilag késlekedés nélkül jelzi a recesszió vagy az átlagnál kisebb növekedés alakulását. Ezzel szemben a másik teljesítménye nem javult érdemben.

5. Összefoglalás

A cikkben bemutatjuk a hazai gazdaságra fejlesztett *SZIGMA*-indikátorrendszert, ami két indikátorból, az egyidejű *SZIGMA CI*-ből és az előidejű *SZIGMA LEAD*-ből áll. Kialakítása során több mint harminc változó információját sűrítettük össze főkomponens-elemzés segítségével. Az index a t -edik hónapot követő 15. napon már rendelkezésre áll, segítségével a gazdasági konjunktúráról kialakított kép érdemben támogathatja a gazdasági döntéshozatalt, növelheti annak megalapozottságát. A *SZIGMA*-mutatók sokkal jobban teljesítenek a hazai konjunktúra (előre) jelzése során, mint az OECD hasonló indikátora, ezért hasznos kiegészítői lehetnek a hivatalos statisztikáknak.

Fontos tanulságok vonhatók ugyanakkor le az index felépítéséből is. A háztartási várakozások fontosak! Ezek valóban érdemi információt hordoznak a közeljövő gazdasági kibocsátására, konjunktúrájára vonatkozóan. Ezért ezeket, bár „puha” információknak tekinthetők, fontosságuk miatt számos esetben a statisztikai hivatalok honlapján is összegyűjtik (például az Eurostat Euro-indicators adatbázisában). Érdeemes lenne végiggondolni, célszerű lenne-e hazánkban is elérhetővé tenni a puha vagy survey-típusú statisztikákat a KSH hivatalos kiadványaiban, illetve honlapján.

Függelék

Először bemutatjuk a fontosabb adatok, indexek t -edik időszakra vonatkozó statisztikájának publikálási rendjét. Ezt követően áttekintjük a *SZIGMA*-indikátorok kialakításához felhasznált alapadatokat, ismertetjük a mértékegységeket, illetve a forrásokat.

F1. táblázat

A fontosabb változócsoporthoz publikálásának rendje a t-edik időszak adataira vonatkozóan

Változócsoporthoz	Publikáló szerv	t-edik hónap			t + 1-edik hónap			t + 2-dik hónap												
		15-20.	21-25.	26-31.	1-5.	6-10.	11-15.	16-20.	21-25.	26-31.										
A ZEW gazdasági hangulatindexe (indicator of economic sentiment)	ZEW																			
A CESifo üzleti környezetindexe (business climate index)	CESifo																			
Üzleti felmérések	Eurostat																			
Árfolyam	MNB																			
Állampapír-piaci hozamok	MNB																			
BUX-index	MNB																			
Fogyasztói árak	KSH																			
Inflációs alapmutatók	MNB																			
Regisztrált munkanélküliek	NFSZ																			
Foglalkoztatottság	KSH																			
Monetáris aggregátumok	MNB																			
Előzetes ipari termelés	KSH																			
Kiskereskedelmi forgalom volumene	KSH																			
Ipar	KSH																			
Építőipar	KSH																			
Intézményi munkatgy	KSH																			

Forrás: A KSH, az Eurostat, az Európai Gazdaságkutató Központ (Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung – ZEW) és a német Gazdaságkutató Intézet (CESifo) adatai.

F2. táblázat

A SZIGMA LEAD-indikátorhoz felhasznált alapadatok

Alapadat	Mutató	Forrás	Kemény/felmérésen alapuló adat	Szektor	Mértékegység
CON_HOB	Az építőipari vállalkozások hó végi szerződésállományának volumenindexe	KSH	kemény	építőipar	2010. év havi átlaga = 100,0
HO_MPP	A háztartások jelentősebb vásárlásaik jelenlegi volumenére vonatkozó percepciója	Eurostat	felmérésen alapuló	háztartás	méter
HO_SAVN	A háztartások következő 12 havi megtakarításaira vonatkozó várakozása	Eurostat	felmérésen alapuló	háztartás	méter
RET_SBSE	A kiskereskedelmi vállalatok várható gazdasági szituációjáról alkotott képe	Eurostat	felmérésen alapuló	kiskereskedelem	méter
HO_PTIN	A háztartások következő 12 havi árakra vonatkozó várakozása	Eurostat	felmérésen alapuló	háztartás	méter
HO_UN	A háztartások következő 12 havi munkanélküliségre vonatkozó várakozása	Eurostat	felmérésen alapuló	háztartás	méter
HO_MPN	A háztartások jelentősebb, következő 12 havi vásárlásaira vonatkozó várakozása	Eurostat	felmérésen alapuló	háztartás	méter
HO_FINN	A háztartások következő 12 havi pénzügyi helyzetükre vonatkozó várakozása	Eurostat	felmérésen alapuló	háztartás	méter
HO_GEN	A háztartások következő 12 havi általános gazdasági kilátásokra vonatkozó várakozása	Eurostat	felmérésen alapuló	háztartás	méter
IND_SPTI	Az iparvállalatok termelési trendre vonatkozó várakozása	Eurostat	felmérésen alapuló	ipar	méter
HO_FINSITP	A háztartások pénzügyi helyzetének alakulása az elmúlt 12 hónapban	Eurostat	felmérésen alapuló	háztartás	méter

Megjegyzés: Itt és a következő táblázatban a mértékek a pozitív és a negatív válaszok százalékpontos összegére utalnak.
 Forrás: A Századvég Gazdaságkutató Zrt. szerkesztése.

F3. táblázat

A SZIGMA CI-indikátorhoz felhasznált alapadatok

Alapadat	Mutató	Forrás	Kemény/félmérésen alapuló adat	Szektor	Mértékegység
CON_SFLW	Az építőipar rossz időjárás miatti termelés kiesése	Eurostat	félmérésen alapuló	építőipar	mérték
BENCH_5	Ötéves állampapír-piaci referenciahozam	MNB	kemény	-	százalék, hó végén
BENCH_10	Tízéves állampapír-piaci referenciahozam	MNB	kemény	-	százalék, hó végén
CON_SEMPE	Foglalkoztatási várakozások a következő hónapokra	Eurostat	félmérésen alapuló	építőipar	mérték
IND_SSTOC	Az iparvállalatok készlet szintjének értékelése	Eurostat	félmérésen alapuló	ipar	mérték
CON_HND	Létesítendő új nem-lakóépületek száma	KSH	kemény	építőipar	darab
IND_HDS	Az ipari belföldi értékesítés volumenindexe	KSH	kemény	ipar	2010. év hávi átlaga = 100,0
BENCH_3	Három hónapos állampapír-piaci referenciahozam	MNB	kemény	-	százalék, hó végén
CON_SFLD	A keresleti korlát effektivitása az építőiparban	Eurostat	félmérésen alapuló	építőipar	mérték
M1	M1 monetáris aggregátum reálértéken számításba vett növekedése	MNB	kemény	-	milliárd forint, hó végén
RET_SSTOCK	Készletek becslése	Eurostat	félmérésen alapuló	kiskereskedelem	mérték
IND_SEMPE	Foglalkoztatási várakozások a következő hónapokra	Eurostat	félmérésen alapuló	ipar	mérték
IFO	CESIfo Németországra vonatkozó hangulatindexe	CESIfo	félmérésen alapuló	-	2005. év = 100,0
ES_G	Gazdasági hangulatindex, Németország	Eurostat	félmérésen alapuló	-	mérték

(A táblázat folytatása a következő oldalon.)

(Folytatás.)

Alapadat	Mutató	Forrás	Kemény/felmérésen alapuló adat	Szektor	Mértékegység
M0	M0 monetáris aggregátum	MNB	kemény	-	milliárd forint, havi átlagállomány
IND_HNEO	Az ipari új exportrendelések volumene	KSH	kemény	ipar	2010. átlaga = 100,0
IND_HNO	Az összes ipari új rendelés volumene	KSH	kemény	ipar	2010. átlaga = 100,0
RET_HTURN	A kereskedelmi forgalom volumene	KSH	kemény	kiskereskedelem	2010. átlaga = 100,0
IND_HNDO	Az ipari belföldi új rendelések volumene	KSH	kemény	ipar	2010. átlaga = 100,0
IND_HS	Az összes ipari értékesítés volumene	KSH	kemény	ipar	2010. átlaga = 100,0
IND_HES	Az ipari exportértékesítés volumene	KSH	kemény	ipar	2010. átlaga = 100,0
IND_HPR	Az ipari termelés volumene	KSH	kemény	ipar	2010. átlaga = 100,0

Forrás: A Századvég Gazdaságkutató Zrt. szerkesztése.

Irodalom

- BAXTER, M. – KING, R. G. [1999]: Measuring the Business Cycle: Approximate Band-Pass Filter for Macroeconomic Time Series. *Review of Economics and Statistics*. Vol. 84. No. 4. pp. 575–593.
- BELYÓ P. [2003]: Az ECOSTAT Gazdaságelemző és Informatikai Intézet Tevékenysége. *Statisztikai Szemle*. 81. évf. 9. sz. 734–740. old.
- CSERHÁTI I. – KERESZTÉLY T. – TAKÁCS T. [2009]: A negyedéves GDP gyorsbecslése. *Statisztikai Szemle*. 87. évf. 4. sz. 345–359. old.
- ERDŐS SZ. [2003]: A kis- és középvállalkozások konjunktúraindexé. *Statisztikai Szemle*. 81. évf. 9. sz. 799–811. old.
- HAMILTON, J. D. [1989]: A New Approach of the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and Business Cycle. *Econometrica*. Vol. 57. No. 2. pp. 357–384.
- HODRICK, R. J. – PRESCOTT, E. C. [1997]: Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*. Vol. 29. No. 1. pp. 1–16.
- HUNYADI L. – VITA L. [2008]: *Statisztika II*. Aula. Budapest.
- GÁBRIEL, P. [2010]: *Household Inflation Expectation and Inflation Dynamics*. MNB Working Papers No. 12. Budapest.
- MARCELLINO, M. [2006]: *Leading Indicators. Handbook of Economic Forecasting*. North Holland. Amsterdam.
- MNB (MAGYAR NEMZETI BANK) [2013]: *Jelentés az infláció alakulásáról*. Budapest. http://www.mnb.hu/Root/Dokumentumtar/MNB/Kiadvanyok/mnbhu_inflacio_hu/mnbhu-inflacio-hu-20130926/IR_HU_20130926.pdf
- NEWBY, W. K. – WEST, K. D. [1987]: A Simple, Positive Semidefinite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix. *Econometrica*. Vol. 55. No. 3. pp. 703–708.
- NYMAN, CH. [2010]: *An Indicator of Resource Utilization. Economic Commentaries*. No. 4. October. Sveriges Riskbank. Stockholm.
- OECD (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT) [2012]: OECD System of Composite Leading Indicators. <http://www.oecd.org/std/clits/41629509.pdf>
- PULA G. – REIFF Á. [2003]: A hazai konjunktúrafelmérések szerepe a feldolgozóipari termelés rövid távú előrejelzésében. *Statisztikai Szemle*. 81. évf. 3. sz. 267–283. old.
- RÁCZ O. M. [2012]: A gazdaság ciklikus pozíciójának megítélése bizalmi indikátorok segítségével. *MNB Szemle*. Június. 41–46. old.
- STOCK, J. H – WATSON, M. W. [1989]: New Indexes of Coincidence and Leading Indicators. In: *Blanchard, O. – Fisher, S. (eds.): NBER Macroeconomics Annual*. MIT Press. Cambridge. pp. 351–394.
- THE CONFERENCE BOARD [2001]: *Business Cycle Indicators Handbook*. http://www.conference-board.org/pdf_free/economics/bci/BCI-Handbook.pdf
- TÓTH I. J.: *Vállalati és lakossági konjunktúra-felmérések Magyarországon*. MNB füzetek. http://www.mnb.hu/Root/Dokumentumtar/ENMNB/Kiadvanyok/mnben_mnbfuzetek/mnben_WP2002_1/mf2002_1.pdf
- VADAS G. [2003]: Túl a makrováltozókon: a lakossági bizalmi indexek és a magyar háztartások fogyasztási kiadása. *Statisztikai Szemle*. 81. évf. 3. sz. 252–266. old.
- WILLIAMSON, S. D. [2009]: *Makroökönómia*. Osiris. Budapest.

Summary

The aim of this study is to construct a coincidence and a leading indicator for the Hungarian economy, which are available for the economic decision makers on the $t + 15^{\text{th}}$ day after the end of the t^{th} month. The author introduces the SZIGMA (Századvég Index about the Economic Momentum) indices, describes the way of their creation, and compares their performance with the OECD leading indicator. According to the results, the new coincidence index (SZIGMA CI) and the leading indicator (SZIGMA LEAD) can forecast and signal better the Hungarian business cycle, than the OECD indicator. Therefore the SZIGMA framework can be a useful supplementary of the official statistics.