

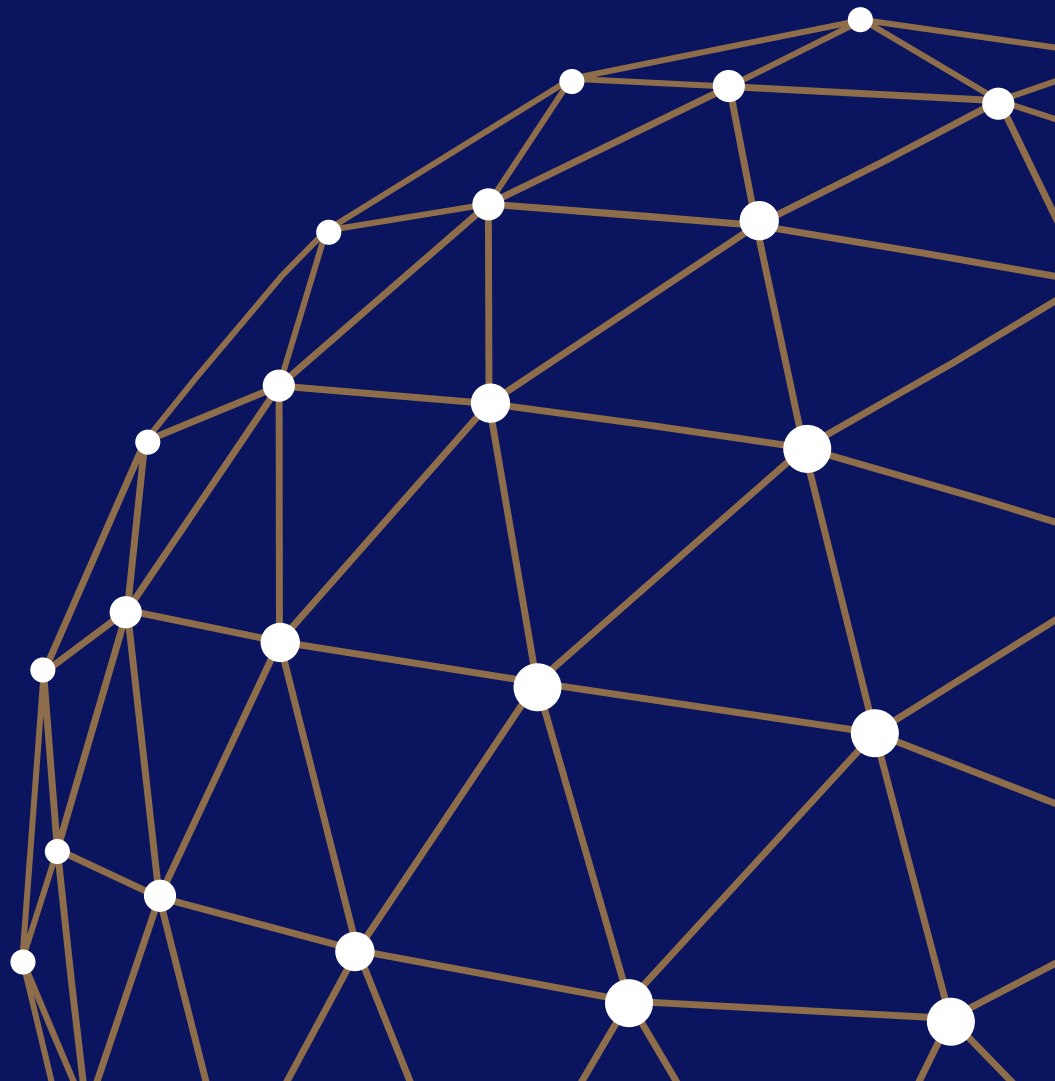


Bauer Péter–Kelemen József

# Adatrevíziókból eredő bizonytalanság becslése a magyar GDP adatokon

MNB-tanulmányok 129.

2017







Bauer Péter–Kelemen József

# Adatrevíziókból eredő bizonytalanság becslése a magyar GDP adatokon

MNB-tanulmányok 129.

2017



Az „MNB-tanulmányok” sorozatban megjelenő írások a szerzők nézeteit tartalmazzák, és nem feltétlenül tükrözik a Magyar Nemzeti Bank hivatalos álláspontját.

MNB-tanulmányok 129.

### **Adatrevíziókból eredő bizonytalanság becslése a magyar GDP adatokon\***

Írta: Bauer Péter, Kelemen József

Budapest, 2017. március

Kiadja: Magyar Nemzeti Bank

Felelős kiadó: Hergár Eszter

1054 Budapest, Szabadság tér 9.

[www.mnb.hu](http://www.mnb.hu)

ISSN 1787-5293 (on-line)

\* A tanulmányhoz értékes megjegyzéseket kaptunk Vonnák Balázstól és a KSH Nemzeti Számlák főosztályának szakértőitől, amelyet ezúton is megköszönünk. Továbbá az adatok összeállításában segítséget, valamint a statisztikai hivatal revíziós gyakorlatával kapcsolatban hasznos információkat kaptunk a KSH-tól.

---

# Tartalom

<b>Kivonat</b>	5
<b>Vezetői összefoglaló</b>	7
<b>1. Bevezető</b>	9
<b>2. Módszertan</b>	11
2.1. Trendfordulók	12
2.2. Modell becslése	12
<b>3. Empirikus eredmények</b>	14
3.1. Adatok	14
3.2. Az alapmodell eredményei	18
3.3. Robusztusság vizsgálatok	19
<b>4. Konklúzió</b>	22
<b>5. Felhasznált irodalom</b>	23
<b>6. Függelék</b>	24
6.1. Az ESI szolgáltatások indikátorának összefüggése a revíziókkal	24
6.2. Modell	25



---

# Kivonat

A revízió jelensége miatt a publikált makrogazdasági adatok gyakorlatilag sohasem tekinthetők véglegesnek, időben csökkenő mértékű, de állandó változásnak vannak kitéve. Alkalmazott módszertanunk képes a revíziók és az adatok idősoros tulajdonságaiból kiindulva becslést készíteni a későbbi várható rutinszerű revíziókra. A módszertani változásokból eredő revíziókat igyekszünk kiszűrni. Ezen túl – ahogy a szakirodalom is teszi – kiemeljük a trendfordulók hatását, aminek figyelembevételével jelentősebb szisztematikus torzítás figyelhető meg. A fenti módszertant a magyar GDP idősorokra alkalmazzuk. Eredményeink szerint a GDP növekedés 2016-os értéke várhatóan felfelé revideálódik majd a későbbi publikációk alkalmával, megközelítőleg 0,2 százalékponttal. Becslésünket számottevő bizonytalanság övezi: a várható revízió körüli 90 százalékos konfidenciaintervallum körülbelül  $\pm 0,5$  százalékpont. Két robusztusságvizsgálat is alátámasztja eredményeinket. Az elsőben a trendforduló hatásának megragadására nem indikátorokat használunk a modellben, hanem a trendfordulókat a kibocsátási rés alapján határozzuk meg. A második becslésnél a legutolsó jelentős módszertani változás, az ESA 2010 bevezetésének hatását szűrtük ki a revíziókból. Mindkét esetben az alapbecsléstől alig eltérő eredményeket kaptunk a várható revízióra.

**JEL-kódok:** C22, C53

**Kulcsszavak:** revízió, GDP, állapotter modellt, Kalman-szűrő





---

# Vezetői összefoglaló

A revízió jelensége miatt a publikált makrogazdasági adatok gyakorlatilag sohasem tekinthetők véglegesnek, időben csökkenő mértékű, de állandó változásnak vannak kitéve. Azonban a döntéshozóknak szükségük van a makrogazdasági változók pontos ismeretére, ahhoz, hogy a döntéseik meghozatala során a gazdaságról kialakított képük valós legyen. Emiatt célszerű lehet a közölt adatokra egy becslésként tekinteni, ahol a későbbi publikációk idővel nagy eséllyel revideálódhatnak a beérkező újabb információknak köszönhetően.

Jelen tanulmány az irodalom korábbi eredményeire építve alapul szolgálhat az MNB előrejelzéseinél a publikált makrogazdasági adatok bizonytalanságának a számszerűsítésében. Alkalmazott módszertanunk képes a revíziók és az adatok idősoros tulajdonságaiból kiindulva becslést készíteni a későbbi várható rutinszerű revíziókra. A módszertani változásokból eredő revíziókat igyekszünk kiszűrni. Ezen túl – ahogy a szakirodalom is teszi – kiemeljük a trendfordulók hatását, aminek figyelembevételével jelentősebb szisztematikus torzítás figyelhető meg. Ennek egyik lehetséges módja az indikátorok szerepeltetése a modellben, aminek a segítségével lehetséges megragadni a fordulópontok revíziós hatását.

A fenti módszertant a magyar GDP idősorokra alkalmazzuk. A modell paramétereit a múltbeli revíziók és a legutolsó rendelkezésre álló adatok alapján becsljük meg, indikátorként pedig az ESI bizalmi index szolgáltatásokra vonatkozó visszatekintő idősorát használjuk.

Eredményeink szerint a GDP növekedés 2016-os értéke várhatóan felfelé revideálódik majd a későbbi publikációk alkalmával, megközelítőleg 0,2 százalékponttal. Ezt a felfelé revíziót modellünk szerint főként két tényező indokolja: a GDP revízióinak átlagos felfelé torzítottsága és a felhasznált indikátor növekedése 2016 második felében. Becslésünket számottevő bizonytalanság övezi: a várható revízió körüli 90 százalékos konfidenciaintervallum körülbelül  $\pm 0,5$  százalékpont. Megjegyezzük, hogy eredményeink alapján a magyar GDP átlagos revíziós torzítása nem haladja meg a nemzetközi irodalomban kapott értékeket.

Becsléseink robusztusságát ugyanakkor két másik vizsgálat is alátámasztja. Az elsőben a trendforduló hatásának megragadására nem indikátorokat használunk a modellben, hanem a trendfordulókat a kibocsátási rés alapján határozzuk meg. A második becslésnél a legutolsó jelentős módszertani változás, az ESA 2010 bevezetésének hatását szűrtük ki a revíziókból. Mindkét esetben az alapbecsléstől alig eltérő eredményeket kaptunk a várható revízióra.



---

# 1. Bevezető

Természeténél fogva minden mérés tartalmaz mérési hibát, így a makrogazdasági adatoké is. Az adatsorok összeállítása és publikálása kapcsán egymásnak ellentmondó elvárásokkal szembesülnek az adatszolgáltatók. Egyrészt a döntéshozók, elemzők adatigénye fokozatosan növekszik, egyre több adatot akarnak. Másrészt a publikált statisztikai mutatóktól a felhasználók – sőt még a szélesebb közvélemény – is elvárják a megfelelő pontosságot, azaz, hogy a mérési hiba megfelelően kicsi legyen. Harmadrészt igény van arra is, hogy az adatokat minél gyorsabb publikálják, azért hogy a döntéseket, elemzéseket, előrejelzéseket a lehető legfrissebb adatok alapján lehessen elkészíteni, illetve meghozni. Ugyanakkor az idő haladtával az adatokról általában egyre nagyobb mennyiségű, pontosságú és több forrásból származó információ válik elérhetővé. További fontos szempont az is, hogy a makrogazdasági adatok közötti alapvető összefüggéseknek is teljesülniük kell, különösen igaz ez a nemzeti számlák rendszerére.

Ennek következtében – ha egyáltalán rendelkezésre áll – az adatszolgáltatók nem tudnak minden információt beépíteni a publikációk közlésekor. Így felmerül az igény, hogy a makrogazdasági adatok első publikációját továbbiak kövessék. Az újabb adatközlésekben az időközben megjelenő frissebb információkat is felhasználják, az esetlegesen felfedezett hibákat javítják, az újabb adatokkal a konzisztenciát biztosítják. Ez azt eredményezi, hogy az adatokat a statisztikusok visszamenőlegesen felülvizsgálják, revíziót hajtanak végre. Ebből kifolyólag a revízió az adatok mérésének természetes velejárója, és egyúttal a revideált adatok egyre megbízhatóbb képet festenek a gazdaság helyzetéről, működéséről.

A fentiek mellett az adatokat utólagosan módszertani okokból is módosíthatják. Ebben az esetben gyakran az adott mutató, adatsor definíciója változik meg, vagy az adatok előállításának gyakorlata alakul át. Ez a típusú revízió jellegében különbözik a korábban bemutatott, rutinszerűen végrehajtott revízióktól.

A revízió jelensége miatt a publikált adatok gyakorlatilag sohasem tekinthetők véglegesnek. Ha eltekintünk a módszertani revízióktól, akkor is általában igaz, hogy egy makrogazdasági adat az első publikációjától kezdve még néhány negyedévig mindenképp revideálódhat. Ennek a bizonytalanságát a revíziók tulajdonságainak vizsgálatával meg lehet ragadni, sőt gyakran előfordul, hogy nem csak a bizonytalanságra, de magára a várható revízióra is adható becslés. Felmerülhet a kérdés, hogy miként lehetséges, hogy a revízió előrejelezhető, ha a statisztikusok minden rendelkezésre álló információt optimálisan használnak fel. A gyakorlatban azonban a statisztikusokat – okkal – szabályok kötik, hogy milyen adatokkal dolgozhatnak és hogyan érvényesíthetik a makrostatisztikák összeállítása során. Előfordulhat, hogy ezek a szabályok azt eredményezik, hogy léteznek még olyan releváns információk, amelyeket a statisztikusok nem vesznek vagy nem vehetnek figyelembe. Például bizalmi indikátorokat nem használnak a hivatalos statisztikában, holott ezek rendelkezésre állása gyors, és gyakran szorosan együttmozognak a konjunkturális folyamatokkal. Vagy a revíziók torzítottsága<sup>1</sup> is azt jelzi, hogy nem tökéletes az információk felhasználása. Ezzel a statisztikusok viszont nem korrigálhatják automatikusan a meghatározott szabályok szerint előállított statisztikai mutatót. Valószínű, hogy nem tárható fel pontosan, hogy a statisztika előállításának módszertanából a torzítottság milyen módon következik, ennek ellenére a torzítás mértékének ismeretében a revíziók előrejelezhetőek.

Jelen tanulmány az irodalom korábbi eredményeire építve, ugyanakkor a módszertant finomítva és a felhasznált adatbázist kiegészítve alapul szolgálhat az MNB előrejelzéseinek a publikált makrogazdasági adatok bizonytalanságának számszerűsítésében.

---

<sup>1</sup> Hosszabb időszak átlagában inkább lefelé vagy inkább felfelé revideálják az adatokat.

A Magyar Nemzeti Bankban korábban is történtek erőfeszítések a GDP revíziós tulajdonságainak feltárására. Bauer et al. (2008) bemutatta az előzetes és részletes GDP adatközlések átlagos és átlagos abszolút revízióját a 2002-2007 időszakon, azonban a módszertani változások hatásával egyáltalán nem foglalkozik. Továbbá a 2016. decemberi Inflációs jelentés (MNB, 2016) ismertet egy becslést a 2016-os GDP-t érintő várt revíziókról.

A nemzetközi empirikus irodalom is foglalkozik a témával. Dynan és Elmendorf (2001) megállapítja, hogy a GNP előzetes becslései nem ragadják meg a gyorsulásokat és lassulásokat a kibocsátásban, így a gazdaság fordulóponti tendenciáit elhanyagolja.

Öller és Hansson (2004) svéd adatokon veszik górcső alá a GDP felhasználás oldali tételeinek a negyedéves revízióit az első részletes nemzeti számlák éves indexei alapján. Eszerint a vizsgált időszakokra a GDP növekedésre 0,2 százalékpontos éves torzítást találtak. Továbbá a szerzők megállapítják, hogy az adatok jó alapjául szolgálnak a gazdasági ciklusoknak, mert ritkán téveszt előjelet az első adatközlés. Végül pedig nemzetközi adatokon is megfigyelik a GDP felfelé irányuló torzítását.

Bishop et. al (2013) ausztrál adatokon vizsgálták a revíziók változását. Egyrészt azt figyelték meg, hogy az átlagos revízió fölfelé történik, ennek mértéke az utolsó negyedévre 0,1 körüli negyedéves növekedések esetén, míg 0,2-0,3 az éves növekedések esetén. Továbbá a szerzők azt is megállapítják, hogy a fordulópontok vizsgálatakor a csúcsok esetén az azt megelőző időszakban felfelé, utána pedig általában lefelé történt a revideálás. Ezzel ellentétes revíziós tendencia figyelhető meg a ciklusok mélypontjain.

Mogliani és Ferrière (2016) a francia előzetes GDP adatokon azt találták, hogy feltétel nélkül torzítatlanok a revíziók és hogy idővel, a publikációk számával csökken a revíziók volatilitása. Továbbá a revíziók előjele és volatilitása függhet a gazdasági ciklus szakaszaitól, valamint korrelálnak a bizalmi indikátorokkal, kamatláb spreadekkel és a részvényci hozamokkal.

Az elméleti irodalomban Mankiw és Shapiro (1986) arra keresi a választ, hogy a revíziók előrejelezhetők -e. Tanulmányukban az amerikai GNP revíziókat elemezve bevezették a zaj vagy új információ problémáját. Az előbbi értelmezés szerint a revíziókban mérési hiba, zaj van, így ahogy egyre többször revideálnak, úgy csökken vagy szűnik meg a mérési hiba. Az utóbbi szerint viszont az előzetes adatközlések egy hatékony előrejelzésnek tekinthetők, amik minden információt tartalmaznak, így az újabb publikációk az előrejelzési hibát csökkentik vagy szüntetik meg azzal, hogy beépítik az új információkat. Ez viszont egyúttal azt is jelenti, hogy ebben az esetben nem lehet előrejelezni a revíziókat.

Kapetanios és Yates (2004) arra hívják fel a figyelmet, hogy a kutatók döntő többsége a revíziók vizsgálatakor azt feltételezi, hogy egy adott változó valódi értéke közelíthető annak végső vagy legfrissebb publikált megfigyelésével, hogy a mérési hiba varianciáját meg tudják becsülni. A szerzők egy alternatív módszert javasolnak, ahol egy képzeletbeli statisztikai hivatal tevékenységét modellezzik, ahol az elmúlt időszak publikációs becslései bizonytalanabbak. Emiatt azok a modellek jobban teljesíthetnek, amik alulsúlyozzák az újabb információkat a korábbiakhoz képest.

Ebben a tanulmányban bemutatunk egy modellt Cunningham et al. (2007) módszertanára építve, amely képes a revíziók és az adatok idősoros tulajdonságaiból kiindulva, indikátorokat is felhasználva becslést készíteni a későbbi várható revíziókra és a makroadat bizonytalanságát is bemutatja. A modellt ezután a GDP-re alkalmazzuk, a modell paramétereit a GDP historikus revíziói és a legutolsó rendelkezésre álló GDP adatok alapján megbecsüljük. Végül bemutatjuk a legutolsó rendelkezésre álló GDP adatok várható revízióját, a publikált GDP adatok bizonytalanságát.

## 2. Módszertan

Módszertanunk részben saját megfontolásokra, részben pedig Cunningham et al. (2007) tanulmányára épül. A szakirodalomnak megfelelően mi is általánosan kezeljük a revíziós modell felírását, így tetszőleges időszorra reprodukálható a módszer. Azonban a könnyebb érthetőség érdekében mi az egyváltozós esetre fókuszálunk a mérési egyenlet hibatagjának autokorrelálatlansága mellett, így a gyakorlati megvalósíthatóság is könnyebbé válik.

A következőkben a revíziót a statisztikai hivatal által publikált érték és a tényleges, nem megfigyelt változó különbségeként definiáljuk, amelyhez a publikációk idővel konvergálnak. Egyfelől az utóbbiról közgazdasági megfontolás alapján van egy elképzelésünk, hogy milyen folyamatot követhet, másfelől pedig tudjuk, hogy az értéke befolyásolja a statisztikai hivatal becslését. Ezek együtt egy állapottér modellt határoznak meg, aminek a segítségével megbecsülhető a tényleges folyamat a megfigyelt adatok segítségével.

Tegyük fel az állapotegyenletben, hogy a nem megfigyelt változó időszora egy  $q$ -ad rendű, stacioner autoregresszív folyamatot követ  $\mu$  várható értékkel és  $\eta_t$  hibával. Ekkor a nem megfigyelt változó  $t$  időpontbeli értéke  $y_t$  felírható a saját késleltetett változói függvényében  $\alpha_i$  együtthatókkal

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^q \alpha_i y_{t-i} + \eta_t \quad (1)$$

A kérdéses változónak a statisztikai hivatal által, rögzített  $T$  ( $T \geq t$ ) időpontban mért értéke,  $y_t^T$  függ a változó tényleges értékétől, a  $c^{T-t}$  revíziós torzítástól, valamint  $\varepsilon_t^T$  mérési hibától. Ekkor a mérési egyenlet a következőképpen írható fel:

$$y_t^T = y_t + c^{T-t} + \varepsilon_t^T \quad (2)$$

Az állapottér modellt meghatározza (1) és (2), az állapotegyenlet és a mérési egyenlet. A szakirodalom alapján azonban érdemes további megfontolásokkal élni. Először is a revíziós torzításról feltesszük, hogy ahogy időben a statisztikai hivatal egyre többször vizsgál felül egy adott  $t$  időpontra vonatkozó megfigyelést, azaz érettebbé válik, úgy várhatóan kisebb lesz a revízió torzítása is az információs halmaz bővülésének köszönhetően.

$$c^{T-t} = c^0 (1 + \lambda)^{T-t} \quad (3)$$

Egy adott megfigyelés első publikációjakor ( $T = t$ )  $c^0$  a torzítás mértéke. Azonban, ha már a sokadik publikációról van szó ( $T > t$ ), akkor a torzítás kisebb lesz, és idővel exponenciálisan nullához tart, ahol a lecsengés sebességét a  $\lambda$  paraméter határozza meg ( $-1 \leq \lambda < 0$ ).

Másodszor heteroszkedaszticitást tételezünk fel a mérési egyenlet hibatagjára. A revíziók beérkezésével csökken a publikált adatok szórása ( $\sigma_{\varepsilon^{T-t}}^2$ ), azaz ahogy érettebbé válik egy adat, annál pontosabban méri a statisztikai hivatal. A hibának van egy kezdeti szórása ( $\sigma_{\varepsilon^0}^2$ ) az első közléskor, ami utána a többi publikációjakor a következő képlet alapján cseng le  $\delta$  ( $-1 \leq \delta < 0$ ) sebességgel

$$\sigma_{\varepsilon^{T-t}}^2 = \sigma_{\varepsilon^0}^2 (1 - \delta)^{T-t} \quad (4)$$

## 2.1. TRENDFORDULÓK

A revíziók magyarázatában fontos szerepe van a trendfordulóknak, illetve a gazdaság ciklikus pozíciójának. A felfelé ívelő időszakokban felfelé, a lefelé ívelő időszakokban lefelé történő revideálás figyelhető meg. Ennek egyik oka lehet, ha az adatjelentők az előző időszakokból kiindulva rosszul jelentik aktuális helyzetüket trendfordulókkor. Például a válság idején az ipari adatoknál tetten érhető volt, hogy kezdetben optimistább számokat jelentettek.<sup>2</sup> Azonban hosszabb időszak átlagában ezek a felfelé és lefelé ívelésből származó revíziók kiolthatják egymást. Ennek szükséges feltétele, hogy a pozitív és negatív ciklusok hossza megegyezzen, ellenkező esetben ez torzításként jelenhet meg az adatokban. Például, ha a negatív ciklusok hamarabb csengenek le, akkor az a revíziók átlagos felfelé revideálásához vezethet. A fentiek miatt érdemes a trendfordulókat figyelembe venni a revíziós tulajdonságok elemzésekor.

A trendfordulók hatását két eltérő módszerrel próbáljuk megragadni, hogy eredményeink robusztusságát biztosítsuk. Az egyik módszer szerint olyan magyarázóváltozókat használunk az állapotter modellben, amik a trendfordulókkal együtt mozognak. A másik módszer, hogy a megfigyelési egyenlet torzításában érvényesítjük a trendfordulós hatást.

Az első megközelítés alapján nem revideálódó adatsorokat használunk fel ( $z_t$ ), hogy javítsuk a nem megfigyelt változók becslését. Feltesszük, hogy  $z_t$  értéke függ a nem megfigyelt változótól  $\gamma$  együtthatóval, egy  $c_z$  konstansból és  $v_t$  mérési hibától.

$$z_t = c_z + \gamma y_t + v_t \quad (5)$$

A másik esetben a mérési egyenlet torzításában azonosítjuk a trendfordulót felívelő és lefelé ívelő időszakok segítségével, úgy, hogy

$$c^{T-t} = \begin{cases} c_f^0 (1 + \lambda_f)^{T-t}, & \text{felívelő időszakban} \\ c_l^0 (1 + \lambda_l)^{T-t}, & \text{lefelé ívelő időszakban} \end{cases} \quad (6)$$

Ehhez azonban szükség van egy szabály felállítására, hogy milyen esetekben véljük úgy, hogy a gazdaság felfelé ívelő periódusban van, vagy éppen ellenkezőleg lefelé ívelőben. Ezt meg lehet tenni objektív módszerek, de akár szubjektív indokok alapján is. A választott definíció természetesen hatással van az eredményekre.

## 2.2. MODELL BECSLÉSE

Az állapotter modell paramétereinek megbecslése két lépésben történik. Először a paraméterek egy részét közvetlen módon, a vintage adatbázis felhasználásával határozzuk meg, utána pedig a többit az állapotter maximum likelihood függvényének a segítségével. Ennek a megközelítésnek a legnagyobb előnye, hogy nincs szükség a teljes vintage adatbázisra az állapotter modellezéséhez. Ezután nyílik lehetőség, hogy a Kalman-szűrő segítségével megbecsüljük a nem megfigyelt idősor értékeit.

Első lépésként bevezetjük a revíziós mátrix fogalmát. Ehhez feltételezzük, hogy  $n$  ( $n \geq 1$ ) negyedév elteltével minden információ beérkezik a statisztikai hivatalhoz, ezután már csak módszertani revíziók érintik az idősorokat. Ezért a  $y_t^{t+n}$  idősorra úgy tekintünk, mint a kérdéses változó tényleges értékére a paraméterek becslése során. Ekkor meghatározható egy revíziós mátrix,  $\mathbf{W}$ , aminek egy tetszőleges eleme a következő

$$w_{i,t} = y_t^{t+i} - y_t^{t+n} \quad (7)$$

<sup>2</sup> A KSH szakértőinek szóbeli tájékoztatása alapján.

A  $t$ . oszlop jelenti egy adott időpontra vonatkozó megfigyelés első  $n$  darab revízióját, és ennek ( $0 \leq i \leq n$ ) sora azt mutatja meg, hogy az adat  $i$ . publikálásakor mennyivel térünk el az  $n$ . publikációtól, a ténylegesnek tekintett értéktől. Felfelé revízió esetén negatív számot kapunk, lefelé revidálásakor pedig pozitívat. Ennek a mínusz egyszerese jelenti azt, hogy mekkora revízió van még hátra.<sup>3</sup>

A  $\mathbf{W}$  revíziós mátrix segítségével becslést adunk a torzítás mértékére, valamint a (2) egyenlet hibatagjának szórására. A torzítás kiszámításakor a mátrix sorainak átlagát, azaz egy adott érettséghez tartozó revíziókat használjuk fel. Ezek megadják, hogy egy megfigyelés adott érettségi szinten átlagosan mennyivel revidéálódik. Erre illesztjük rá (3) alapján a következő összefüggést, amivel megbecsülhető a lecsengési idő sebessége és a kezdeti hiba ( $t_0$  a vintage idősorok kezdeti dátuma).

$$\overline{w_{i,\cdot}} = \sum_{t=t_0}^{T-n} \frac{w_{i,t}}{T-n} = c^0 (1 + \lambda)^i + \omega_i \quad (8)$$

A (2) egyenlet hibatagjában lévő bizonytalanságot az előzőhöz hasonlóan határozzuk meg. Ennek kiszámításakor a  $\mathbf{W}$  mátrix sorainak mintabeli varianciáját vesszük, majd ez alapján regressziót illesztünk a (4)-es egyenletre

$$\text{var}(w_{i,\cdot}) = \sigma_{\varepsilon^0}^2 (1 + \delta)^{T-t} + \theta_i \quad (9)$$

<sup>3</sup> A  $\mathbf{W}$  mátrix elemeit azért definiáltuk így, mert az állapot tér felírás miatt erre az alakra van szükségünk. Ugyanis (2) alapján  $y_i^T - c^{T-t} = y_i$ , ha nincs sokk. Azaz a megfigyelt változóhoz hozzáadjuk a revíziót, ami így megegyezik a nem megfigyelt változóval.

# 3. Empirikus eredmények

Ebben a részben az előző pontban ismertetett módszertant alkalmazzuk a magyar GDP idősorra. Először bemutatjuk a felhasznált adatokat, utána részletezzük az alapmodellt és annak két módosított változatát, végül pedig robusztussági vizsgálatokat hajtunk végre.

## 3.1. ADATOK

A negyedéves magyar GDP adatok közül a naptárhatással igazított, éves volumenindexeket (előző év azonos időszaka=100) használjuk. Némi magyarázatra szorul, hogy miért a naptárhatással igazított indexek revízióját vizsgáljuk a szezonálisan igazított adatok helyett. Az MNB előrejelzési gyakorlatában a nyers vagy naptári hatással igazított éves indexekből indul ki, és a GDP előrejelzése ezen alapul. A szezonális igazítást az előrejelzéssel kiegészített GDP adatsoron az MNB elemzői újra elvégzik, a kapott adatokat kiegyensúlyozzák. Ennek a gyakorlatnak a célja, hogy a szezonális igazítás végponti bizonytalanságát csökkentse. A KSH által publikált szezonálisan igazított, valamint szezonálisan igazított és kiegyensúlyozott GDP adatok revíziójában viszont ez a végponti bizonytalanság is szerepet játszik, míg az MNB előrejelzésében ennek jelentősége kicsi. Úgy is fogalmazható, hogy a szezonálisan igazított adatok revízióját az MNB az előrejelzéssel együtt történő igazítással valójában megelőlegezi. Emiatt döntöttünk úgy, hogy a revízió vizsgálata során a szezonális igazításból adódó revíziót figyelmen kívül hagyjuk.<sup>4</sup> Továbbá a nyers adatokkal szemben a naptári hatásokkal igazított adatok használatát azok kedvezőbb idősoros tulajdonságai indokolják. Viszont így az adatokban lévő szezonalitást csak az éves volumenindexek használatával tudjuk kezelni.

A GDP adatok publikációi közül csak a részletes adatközlésekkel foglalkozunk, így az előzetes adatok revíziója nem képezi vizsgálatunk tárgyát. Ezt is az MNB előrejelzési gyakorlata indokolja, hiszen az Inflációs Jelentés előrejelzése a részletes GDP adatokon alapul.

Az adatok kezelésére úgynevezett vintage adatbázist használunk, amelyek az egyes időpontokra vonatkozó GDP adatokat mutatják a különböző publikációs időpontokban. Ilyen módon követhető, hogy adott negyedévre vonatkozó GDP adatok hogyan változtak időben, az újabb publikációkkal. Az adatbázis szerkezetét vázlatosan az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat						
A vintage adatbázis szerkezete						
Vintage/időszak	2001.I.	2001.II.	2001.III.	...	2016.III.	2016.IV.
2001.I.	x					
2001.II.	x	x				
2001.III.	x	x	x			
...	...	...	...	...		
2016.III.	x	x	x	...	x	
2016.IV.	x	x	x	...	x	x

Megjegyzés: az „x”-ek jelölik, hogy az adott cellában adat van. A legutolsó publikációt a táblázat utolsó sora tartalmazza. A vintage dátuma nem a publikáció időpontját jelöli, hanem azt a negyedévet, amelyre először közöltek adatot az adott publikációban.

<sup>4</sup> A számításokat a szezonálisan igazított éves indexekre is elvégeztük. A revízióknak mind a torzítása, mind pedig a szórása nagyobbak bizonyult, mint a naptárhatással igazított indexeknek. A szórás megváltozása a vártnak megfelelő, a nagyobb torzítás okai azonban nem világosak.



A vintage adatbázisban az első figyelembe vett publikált idősor csak a 2001. I. negyedévre, a legutolsó 2001. I. negyedév-2016. IV. negyedév időszakra tartalmaz adatot. A vintage idősorok hossza minden egyes negyedév elteltével egy újabb negyedévvél nő.<sup>5</sup> Mindezekből következik, hogy a revízió tulajdonságait 2001. I. negyedévtől vizsgáljuk. Ez azért is kedvező lehet, mert a korábbi időszak még a gazdasági átmenet jegyében telt, így az abban az időszakban érvényesített adatfelülvizsgálatok tulajdonságai eltérhettek a gazdaság későbbi szakaszában jellemző revízióktól.

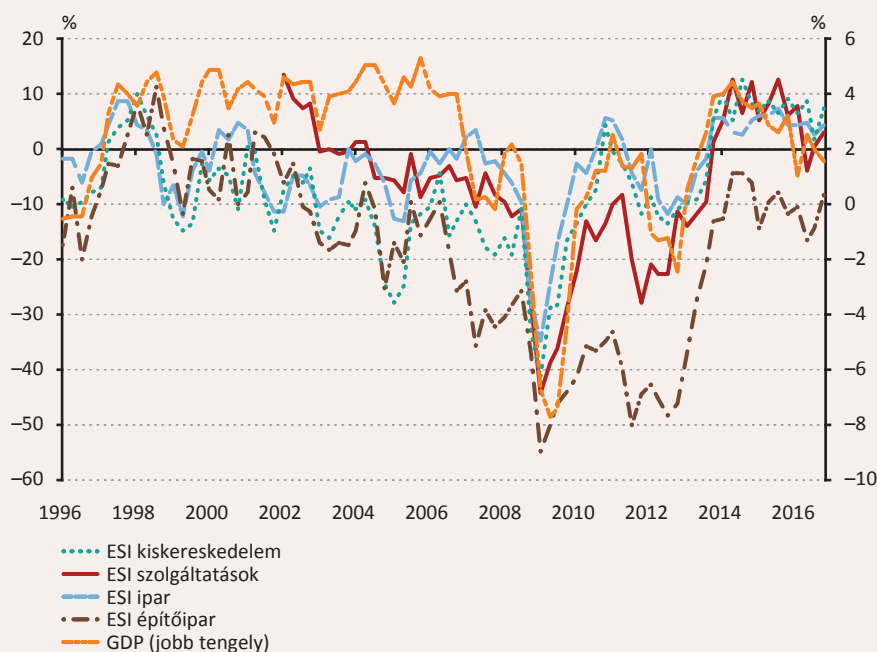
A módszertani részben ismertetett modell bizonyos paramétereinek becslését a vintage adatbázis alapján végezzük el, ennek részleteit ott tárgyaltuk. A modell egyéb paramétereit, illetve a várható revíziót és a GDP adat bizonytalanságát a legutolsó rendelkezésre álló publikált GDP idősor alapján becsljük, amely 1996. I. negyedévtől 2016. IV. negyedévig tart.

A becsléshez a GDP-n kívül indikátorokat is felhasználtunk, amiktől elvárjuk, hogy együttmozogjanak a GDP-vel, hamar rendelkezésre álljanak, valamint nem vagy csak elhanyagolható mértékben szabad revideálódniuk. Négy bizalmi indexet választottunk ki, amelyek a fenti feltételeket teljesítik: a 3 hónapra visszatekintő ESI bizalmi indexek a kiskereskedelemre, az iparra, az építőiparra és a szolgáltatásokra. Minden negyedévre ezeknek az adott negyedév utolsó havi értékét vettük. Továbbá a szintjüket használjuk, mert a tapasztalatok szerint az mozog együtt a GDP éves indexével, nem pedig azok éves indexe (1. ábra). Az indikátorok 1996. I. negyedévtől 2016. IV. negyedévig rendelkezésre állnak, kivéve a szolgáltatásokra vonatkozót, ami csak 2002. I. negyedévtől indul. Mind a négy indexet egyszerre nem célszerű felhasználni, mert erősen korrelálnak egymással. Így főkomponens elemzést végeztünk, és azt találtuk, hogy a szolgáltatások ESI indexével a legerősebb a korrelációja az első

### 1. ábra

#### A GDP és az ESI bizalmi indexek

(naptári hatással szűrt százalékos év/év változás, illetve negyedév utolsó hónapjának értéke)



Forrás: KSH, Európai Bizottság

<sup>5</sup> Megjegyezzük, hogy a 2005 előtti publikációkban naptári hatással szűrt adatokat a KSH nem közölt, így azokat a nyers adatokkal pótoltuk. Tudomásunk szerint ennek az az oka, hogy ebben az időszakban a GDP szezonális igazítása során a KSH nem számolt naptári hatással. Ennek a megoldásnak az eredményeként 2004. I. negyedévére a szökőnap hatása jelentősebb, kb. 0,5 százalékpontnyi revíziót okoz, ez azonban elhanyagolható mértékben torzítja felfelé az átlagos revíziót.

főkomponensnek, ráadásul ez a korreláció nagyon magas (0,9-nél nagyobb). Így alapesetként a szolgáltatások ESI indexét választottuk indikátornak.<sup>6</sup>

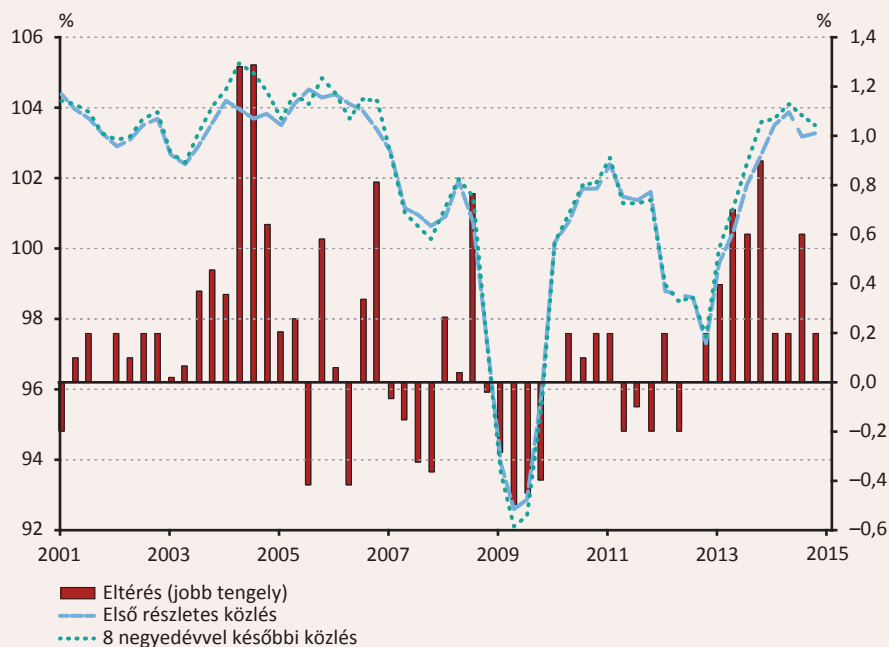
A fenti idősorok mellett használjuk még az MNB által becsült kibocsátási rés idősorát az egyik robusztusság vizsgálathoz, ez 2002. I. negyedétől 2016. III. negyedévéig áll rendelkezésre.

A revíziók számításánál azzal a feltevéssel élünk, hogy az első publikálást követő 8. negyedév (azaz a 9. publikálás) már jól közelíti a végleges, „igazi” GDP adatot. A GDP rutinszerű revíziója ugyanis a KSH gyakorlatában a tárgyidőszakot megelőző két évet érinti. A két éven túli revíziók módszertani változások miatt történhetnek, így a két éven túli revíziókat nem célszerű figyelembe venni. A fenti megoldással a módszertani változások revíziókra gyakorolt hatásának nagyobb részét kiszűrjük. Nyilvánvalóan maradhat azonban ezeknek némi hatása, hiszen módszertani változások átvezetésénél a két éven belüli adatokat is revideálhatja a KSH. Az első részletes és a 8 negyedévvvel későbbi GDP publikáció eltérését a 2. ábra mutatja.

## 2. ábra

### Első részletes és a 8 negyedévvvel későbbi GDP adatközlés, valamint ezek különbsége

(naptári hatással szűrt adatok, előző év azonos időszaka=100, ill. százalékpont)



Forrás: KSH, saját számítás

A revíziót nem a megszokott módon, az első publikációhoz képest számítjuk, hanem a vizsgált adatközlés és a véglegesnek tartott publikáció közötti különbégeként értelmezzük. Így a modellbecslésnél már bevezetett revíziós mátrix definíciója a GDP adatok esetében a következőképpen alakul. A GDP adatokból képezzük az egyes érettségekhez (az adat hányadik publikációjáról van szó) tartozó revíziós idősorokat, amelyeket a  $\mathbf{W}$  mátrix soraiban helyezünk el. Az  $i$ . érettséghez tartozó revíziós idősor:  $w_{it} = y_t^{t+i} - y_t^{t+8}$ , ahol a felső indexek azt mutatják, hogy mikor publikálták a  $t$ . időpontra vonatkozó adatot. A képletben  $i = 0$  jelöli az első publikációt, és a publikációs késleltetésnek a jelölésétől eltekintünk. A definíció értelmében tehát, ha a  $w_{it}$  pozitív, az azt jelenti, hogy a véglegesnek tekintett adat kisebb, mint a publikált adat, a KSH tehát lefelé fogja revideálni az adatot. Ha  $w_{it}$  negatív, akkor pont fordítva, a véglegesnek tekintett adat nagyobb, mint a publikált adat, tehát a KSH felfelé fogja revideálni az adatot.

<sup>6</sup> A főkomponens magát elvileg nem használhatjuk indikátorként, mert az új adatok beérkezésével revideálódik. Ennek ellenére robusztusság vizsgálatként elvégeztük a modell becslését az első főkomponenssel is, mint indikátorral. Az eredmények lényegében nem különböznek az alapesettől.

Így a **W** mátrix a vintage adatbázis alapján 2001. I. negyedétől indul és 2014. IV. negyedévig tart, mert a 9. publikáció legutoljára erre az adatra áll rendelkezésre. Ennek megfelelően a mi esetünkben **W** egy 8x56-os mátrix, aminek a szerkezete a 2. táblázatban látható.

2. táblázat

A revíziós idősorok mátrixának (**W**) szerkezete

érettség/dátum	2001.I.	2001.II.	2014.III.	2014.IV.
0	$y_{01Q1}^{01Q1} - y_{01Q1}^{03Q1}$	$y_{01Q2}^{01Q2} - y_{01Q2}^{03Q2}$	$\dots y_{14Q3}^{14Q3} - y_{14Q3}^{16Q3}$	$y_{14Q4}^{14Q4} - y_{14Q4}^{16Q4}$
1	$y_{01Q1}^{01Q2} - y_{01Q1}^{03Q1}$	$y_{01Q2}^{01Q3} - y_{01Q2}^{03Q2}$	$\dots y_{14Q3}^{14Q4} - y_{14Q3}^{16Q3}$	$y_{14Q4}^{15Q1} - y_{14Q4}^{16Q4}$
2	$y_{01Q1}^{01Q3} - y_{01Q1}^{03Q1}$	$y_{01Q2}^{01Q4} - y_{01Q2}^{03Q2}$	$\dots y_{14Q3}^{15Q1} - y_{14Q3}^{16Q3}$	$y_{14Q4}^{15Q2} - y_{14Q4}^{16Q4}$
3	$y_{01Q1}^{01Q4} - y_{01Q1}^{03Q1}$	$y_{01Q2}^{02Q1} - y_{01Q2}^{03Q2}$	$\dots y_{14Q3}^{15Q2} - y_{14Q3}^{16Q3}$	$y_{14Q4}^{15Q3} - y_{14Q4}^{16Q4}$
4	$y_{01Q1}^{02Q1} - y_{01Q1}^{03Q1}$	$y_{01Q2}^{02Q2} - y_{01Q2}^{03Q2}$	$\dots y_{14Q3}^{15Q3} - y_{14Q3}^{16Q3}$	$y_{14Q4}^{15Q4} - y_{14Q4}^{16Q4}$
5	$y_{01Q1}^{02Q2} - y_{01Q1}^{03Q1}$	$y_{01Q2}^{02Q3} - y_{01Q2}^{03Q2}$	$\dots y_{14Q3}^{15Q4} - y_{14Q3}^{16Q3}$	$y_{14Q4}^{16Q1} - y_{14Q4}^{16Q4}$
6	$y_{01Q1}^{02Q3} - y_{01Q1}^{03Q1}$	$y_{01Q2}^{02Q4} - y_{01Q2}^{03Q2}$	$\dots y_{14Q3}^{16Q1} - y_{14Q3}^{16Q3}$	$y_{14Q4}^{16Q2} - y_{14Q4}^{16Q4}$
7	$y_{01Q1}^{02Q4} - y_{01Q1}^{03Q1}$	$y_{01Q2}^{03Q1} - y_{01Q2}^{03Q2}$	$\dots y_{14Q3}^{16Q2} - y_{14Q3}^{16Q3}$	$y_{14Q4}^{16Q3} - y_{14Q4}^{16Q4}$

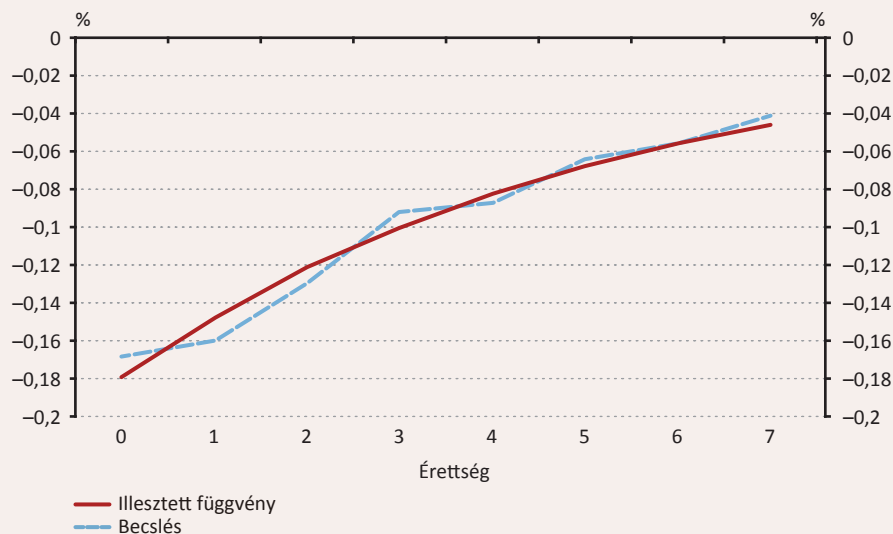
Megjegyzés:  $y_t^s$  a t. dátumra vonatkozó, s+1. negyedévben közölt GDP adatot, ill. Q1-Q4 az I.-IV. negyedéveket jelöl

A (8) és (9) egyenlet alapján kiszámíthatjuk a torzítást és a mérési egyenlet hibájának varianciáját. Az exponenciális függvény jól illeszkedik az átlagos revíziókra (3. ábra).

3. ábra

Adott érettséghez tartozó átlagos revízió becslése és a ráillesztett exponenciális függvény

(a 8. érettséghez viszonyítva, százalékpont)



Megjegyzés: A negatív értékek felfelé történő revíziót jelentenek

Forrás: saját számítás

### 3.2. AZ ALAPMODELL EREDMÉNYEI

Az alapmodellben az ESI szolgáltatásokra vonatkozó visszatekintő bizalmi indexét használjuk indikátorként, amely segít a tényleges, nem megfigyelt GDP adat becslésében. Az indikátorok használatát motiválandó megvizsgáltuk, hogy a felhasznált bizalmi index korrelál-e a revíziókkal, azaz ennek ismeretében előrejelezhető-e a revíziók. Eredményeink szerint (részletesebben ld. Függelék 7. táblázat) a bizalmi index szignifikáns kapcsolatban van a revíziókkal: minél magasabb az index értéke, várhatóan annál inkább felfelé fogja revideálni a KSH a GDP adatot a jövőben, legalábbis a korai publikációk esetében.

A paraméterek becsült értékeit a Függelékben mutatjuk be (8. táblázat és 9. táblázat), a fő szövegben csak a GDP „tényleges”, nem megfigyelhető értékére vonatkozó becsléseket közöljük. A 2016-os év negyedéveinek lefutását hasonlítjuk össze táblázatosan a KSH által legutoljára, 2017. március 7-én publikált adataival és a modell becslésével, valamint a teljes időszorra bemutatjuk a becslés bizonytalanságát szemléltető legyezőábrát (3. táblázat és 4. ábra).

3. táblázat

**Alapmodell eredményei 2016-ra**

(naptári hatásokkal igazított év/év, %)

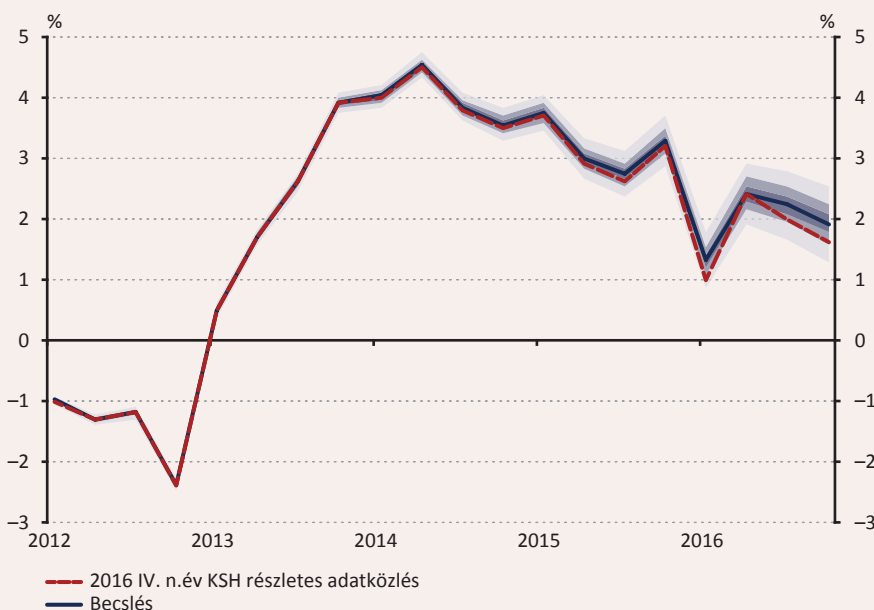
	KSH	Becslés	Konfidencia intervallum (90%)	
			Alsó	Felső
2016Q1	1,0	1,3	0,9	1,8
2016Q2	2,4	2,4	1,9	2,9
2016Q3	2,0	2,2	1,7	2,8
2016Q4	1,6	1,9	1,3	2,5
<b>Átlag</b>	<b>1,75</b>	<b>1,97</b>	<b>1,43</b>	<b>2,51</b>

Forrás: saját számítás, KSH

4. ábra

**Alapmodell eredményeinek legyezőábrája**

(naptári hatásokkal igazított év/év, %)



Megjegyzés: A sávok a becslés konfidenciaintervallumait jelölik (30%, 60% és 90%).

Forrás: saját számítás, KSH

Eredményeink azt mutatják, hogy a 2016-os évi GDP adat várható revíziója körülbelül 0,2 százalékpont. A 2015-ös év várható revíziója lényegesen alacsonyabb, az azt megelőző években pedig gyakorlatilag zérus. A várható revízió mértékével párhuzamosan a GDP adatközlés bizonytalansága is csökken. A 2016-os felfelé revíziót alapvetően a revíziók múltbeli felfelé torzítottsága és az indikátor 2016 második felében történő növekedése indokolja.<sup>7</sup>

### 3.3. ROBUSZTUSSÁG VIZSGÁLATOK

Az alábbiakban az alapmodell mellett két alternatív becslést is bemutatunk.

#### 3.3.1. Fordulópontok azonosítása kibocsátási rés alapján

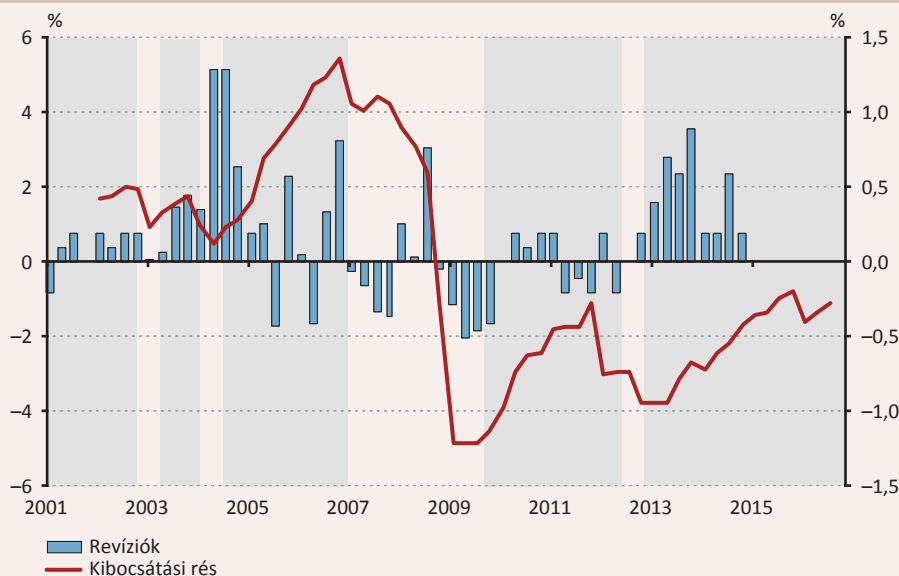
A korábban már felvázolt módszert követjük, ahol a torzítást a felfelé, illetve lefelé ívelő időszakokban külön-külön határozzuk meg. A különböző időszakokat az MNB által becsült kibocsátási rés alapján azonosítjuk. Definíciónk szerint a gazdaság felívelő állapotban van, ha legalább két egymást követő negyedévben növekszik a kibocsátási rés értéke. Lefelé ívelő állapotban van, ha legalább két egymást követő negyedévben csökken a kibocsátási rés értéke. Ha csak egy negyedévben mozdul a korábbiakkal ellentétes irányba a kibocsátási rés, akkor definíciónk szerint nem változik a gazdaság állapota. Megjegyezzük, hogy a fenti definíció némiképp ad-hocnak tekinthető, amely nem feltétlenül ragadja meg pontosan a fordulópontokat. Célunk az volt, hogy alapmodellünk robusztusságát egy más típusú modellel is alátámasszuk.

Az utolsó publikus kibocsátási rés adat csak 2016. III. negyedévig áll rendelkezésre a 2016. decemberi Inflációs jelentésben, amikor is a gazdaság felívelő állapotban volt. Továbbá a decemberi Inflációs jelentés részletes makrogazdasági előrejelzése alapján feltételezzük, hogy 2017. I. negyedévében a kibocsátási rés értéke növekedni (abszolút értékben csökkenni) fog. Ebből pedig következik, hogy 2016. IV. negyedévében a gazdaság felívelő állapotban maradt. A kibocsátási rést és a gazdaság két állapotát, valamint azt, hogy a két állapotban hogyan alakult a GDP revíziója, az 5. ábra mutatja. Az ábra megerősíti, hogy felívelő szakaszokban jóval erősebben revideálódik felfelé a GDP, mint a lefelé ívelő időszakokban.

5. ábra

#### A GDP revíziók és a kibocsátási rés viszonya, valamint a felfelé és lefelé ívelő időszakok

(az első részletes és a 8. negyedévvél későbbi adatközlés különbsége, ill. a potenciális GDP-től vett százalékos eltérés)



Megjegyzés: a felívelő szakaszokat a szürke területek mutatják  
Forrás: MNB, saját számítás

<sup>7</sup> Az indikátor lényeges többlet információt jelent a modell számára. Ezt az is bizonyítja, hogy az indikátor használata nélkül a 2016-re várt revízió alacsonyabb, nagyjából 0,15 százalékpont, bizonytalansága pedig enyhén magasabb lenne.

Ezután alkalmazzuk a modellünket a „tényleges”, nem megfigyelhető GDP becslésére, és a korábbiakhoz hasonlóan összehasonlítjuk az eredményeket az utolsó publikációval, a becslések bizonytalanságát is bemutatva (4. táblázat, 6. ábra).

#### 4. táblázat

##### Fordulópontos modell eredménye 2016-ra

(naptári hatással igazított év/év, %)

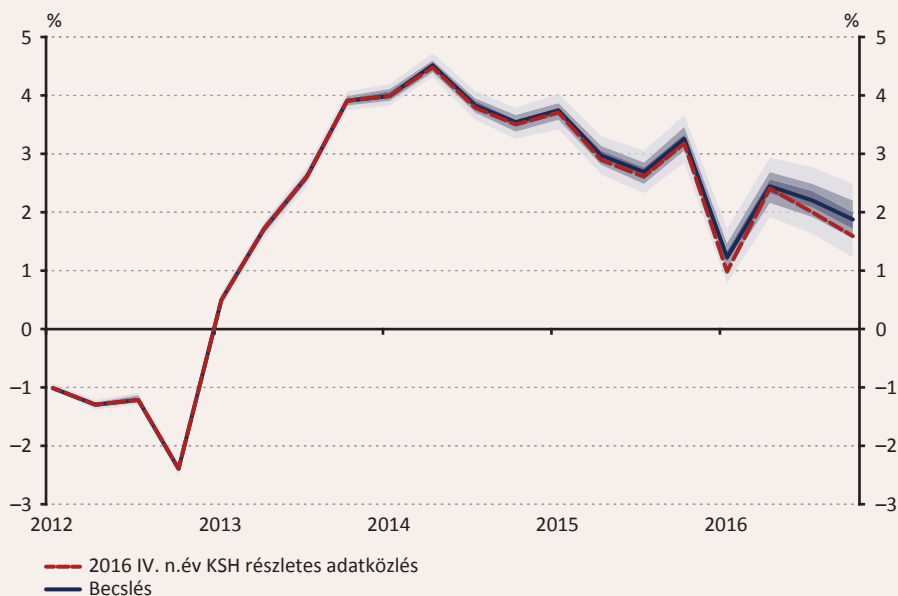
	KSH	Becslés	Konfidencia intervallum (90%)	
			Alsó	Felső
2016Q1	1,0	1,2	0,8	1,7
2016Q2	2,4	2,4	1,9	3,0
2016Q3	2,0	2,2	1,6	2,8
2016Q4	1,6	1,9	1,2	2,5
<b>Átlag</b>	<b>1,75</b>	<b>1,94</b>	<b>1,40</b>	<b>2,48</b>

Forrás: saját számítás, KSH

#### 6. ábra

##### Fordulópontos modell eredményének legyezőábrája

(naptári hatással igazított év/év, %)



Megjegyzés: A sávok a becslés konfidenciaintervallumait jelölik (30%, 60% és 90%).

Forrás: saját számítás, KSH

Számításaink azt mutatják, hogy a 2016-os évi GDP adat várható revíziója e szerint az alternatív megközelítés szerint is 0,2 százalékpont körül alakul. Ez megerősíti az alapmodell eredményeit. Az, hogy az indikátor elhagyása ellenére ebben az esetben is az alapmodellhez hasonló mértékű várható revíziót becsültünk, abból származik, hogy a gazdaság felfelé ívelő szakaszain a múltban magasabb torzítást figyeltünk meg.

### 3.3.2. ESA 2010-es módszertani változás kiszűrése

Ahogy korábban is többször említettük, végleges adatnak a 9. publikációt tekintjük, ezzel csökkentve a módszertani revíziók hatását becslésünkre. Ugyanakkor a módszertani revízióknak ennek ellenére lehet hatása az eredményekre, hiszen a 8 negyedéven belül revíziók hatásait nem szűrjük ki. A legutolsó jelentős hatású

módszertani változás a nemzeti számlákban az ESA 2010-es módszertan bevezetése volt 2014. szeptemberében.<sup>8</sup> Robusztusság vizsgálatként ennek hatását igyekszünk kiszűrni a revíziókból és a kapott adatbázison modellünket újra megbecsülni. Ehhez a 2014. szeptemberi publikáció és az azt megelőző, 2014. júniusi részletes adatközlés között eszközölt összes revíziót a módszertani változás hatásaként könyveljük el, és visszavezetjük a korábban publikált GDP adatokon. Ez a módszer is csak közelítésnek tekinthető, hiszen a 2014. szeptemberében eszközölt rutinszerű revíziókat nem tudja figyelembe venni. Ez az oka annak is, hogy az összes módszertani változás hatását nem tudjuk kiszűrni a GDP revízióiból, hiszen ezzel a rutinszerű revíziók jelentős részét is eltávolítanánk.<sup>9</sup> A 2016-ra vonatkozó becsléseket és legyezőábrát az 5. táblázat, illetve a 7. ábra mutatják.

#### 5. táblázat

##### ESA 2010-et kiszűrő modell eredménye 2016-ra

(naptári hatással igazított év/év, %)

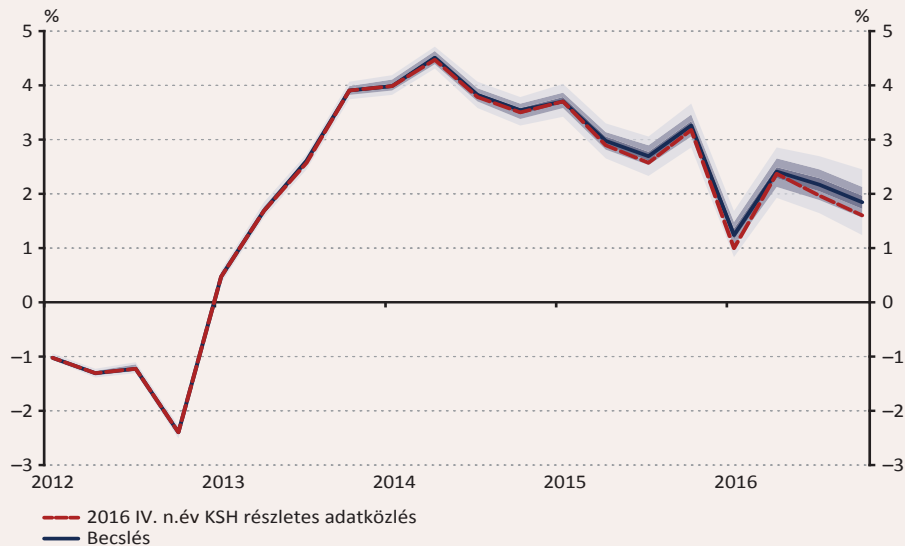
	KSH	Becslés	Konfidencia intervallum (90%)	
			Alsó	Felső
2016Q1	1,0	1,3	0,8	1,7
2016Q2	2,4	2,4	1,9	2,9
2016Q3	2,0	2,2	1,7	2,7
2016Q4	1,6	1,9	1,3	2,4
<b>Átlag</b>	<b>1,75</b>	<b>1,93</b>	<b>1,42</b>	<b>2,44</b>

Forrás: saját számítás, KSH

#### 7. ábra

##### ESA 2010-et kiszűrő modell eredményének legyezőábrája

(naptári hatással igazított év/év, %)



Megjegyzés: A sávok a becslés konfidenciaintervallumait jelölik (30%, 60% és 90%).

Forrás: saját számítás, KSH

Eredményeink ebben az esetben azt mutatják, hogy a 2016-os évre várható revízió mértéke némileg kisebb, de továbbra 0,2 százalékhoz közel alakul. Ez azt jelenti, hogy bár az alapmodell eredményeit befolyásolhatják a módszertani revíziók hatásai, de a legutóbbi nagyobb módszertani változás kiszűrése alig módosítja a következtetéseinket.

<sup>8</sup> A negyedéves adatok tekintetében a 2014. decemberi adatközléssel történt az átvezetés.

<sup>9</sup> A KSH a módszertani változásokról részletesen beszámol az éves GDP adatközléssel egyidőben, ugyanakkor hatásait csak éves folyó áras adatokra mutatja be. Ez az információ nem elégséges a módszertani váltás kiszűréséhez a negyedéves változatlan áras GDP revízióiból.

## 4. Konklúzió

A tanulmány első felében bemutattunk egy olyan módszertani keretet, amely alkalmas arra, hogy megbecsülje makrogazdasági változók várható revízióját és a változó revíziókból eredő bizonytalanságát egy állapotter modell segítségével. Az alkalmazott módszertanban megpróbáltuk számszerűsíteni a szakirodalomban is megfigyelt jelenséget, a trendfordulók revíziós hatását. Ehhez két eltérő módszert is javasoltunk, hogy az eredmények robusztusságát biztosítani lehessen. Az egyik volt a makrogazdasági indikátorok bevezetése, a másik pedig, hogy a kibocsátási rés alapján felívelő és lefelé ívelő időszakokat különböztettünk meg.

A tanulmány második felében a módszer gyakorlati használatára adtunk példát a legfrissebb magyar GDP idősoron keresztül. A 2016-os év tekintetében átlagosan 0,2 százalékpont körüli revíziót becsültek a modellek. Becslésünket számottevő bizonytalanság övezi: a várható revízió körüli 90 százalékos konfidenciaintervallum megközelítőleg  $\pm 0,5$  százalékpont. Megjegyezzük, hogy ezek alapján a magyar GDP átlagos revíziós torzítása nem haladja meg a nemzetközi irodalomban kapott értékeket. Az eredményeink több tényezőre vezethetőek vissza: egyrészt magára a revíziók historikus torzítására, másrészt a gazdaság ciklikus viselkedésével összefüggő hatásra. Az alapmodellben az ESI szolgáltatásokra vonatkozó bizalmi indexét használtuk. Emellett elvégeztünk két másik becslést, amik az eredmények robusztusságát mutatták. Az elsőben az indikátorok helyett a konjunktúra trendfordulóit a kibocsátási rés alapján azonosítottuk. Az eredmények lényegében megegyeznek az alapesetnél kapottakkal. A második esetben az ESA 2010 módszertan bevezetésének hatását szűrtük ki a revíziókból. Ekkor a revíziós torzítás becslése némileg kisebb, mint az alapesetben, ami azt eredményezi, hogy a 2016-ra várt revízió is kismértékben elmarad az alapesetben számítottól. Az alapeset és a két robusztusság vizsgálat becsléseit összefoglalva a 6. táblázat mutatja.

6. táblázat

A KSH legfrissebb publikációja, az alapmodell és a két robusztusság vizsgálat becslései

(naptári hatással igazított év/év, %)

	KSH	Alapeset	Fordulóponos	ESA 2010 kiszűrése
2016Q1	1,0	1,3	1,2	1,3
2016Q2	2,4	2,4	2,4	2,4
2016Q3	2,0	2,2	2,2	2,2
2016Q4	1,6	1,9	1,9	1,9
Átlag	1,75	1,97	1,94	1,93
Eltérés a KSH-tól		0,22	0,19	0,18

Forrás: saját számítás, KSH

Jövőbeni kutatási irány lehet a módszertani revíziók vizsgálata. A revíziók előrejelzésekor a modellező alapvető célja a rutinszerű revíziók meghatározása, minden technikai hatás kiszűrésével. Ha ez a technikai vagy módszertani hatás torzítatlan, akkor a becslés is torzítatlan marad, azonban elképzelhető ennek az ellenkezője is. Ha például a statisztikusok módszertani változásoknál döntő többségében olyan változásokat eszközölnék, amelyek emelik a GDP növekedését, akkor a módszertani revíziók hatása pozitív lesz.<sup>10</sup> Ennek megállapításához empirikus módszerek kellene, amihez a folyóáras revíziók szolgálhatnak alapul, mivel a módszertani változások esetén csak erre vannak adatok. Ezen hatások számszerűsítésével az eredmények tovább pontosíthatók.

<sup>10</sup> A GDP-t érintő módszertani változások során például gyakran bővül a számításba vett tevékenységek köre, ez azonban csak a GDP szintbeli növekedését vonja maga után, a növekedési ráta emelkedését nem feltétlenül.



---

## 5. Felhasznált irodalom

Bauer, P., Eppich, Gy., Nobilis, B. és Virág, B. (2008): *Makrogazdasági statisztikák elemzői szemmel*. Statisztikai Szemle, 86. évfolyam, 7-8. szám.

Bishop, J., Gill, T. és Lancaster, D. (2013): *GDP Revisions: Measurement and Implications*. Reserve Bank of Australia Bulletin.

Cunningham, A., Eklund, J., Jeffery, C., Kapetanios, G. és Labhard, V. (2007): *A state space approach to extracting the signal from uncertain data*. Bank of England Working Paper, No. 336.

Cunningham, A. és Jeffery, C. (2007): *Extracting a better signal from uncertain data*. Bank of England Quarterly Bulletin.

Dynan, K. E., Elmendorf és D. W. (2001): *Do provisional estimates of output miss economic turning points?* FRB FEDS Discussion Paper, No. 2001-52.

Garrat, A., Lee, K., Mise, E. és Shields, K. (2005): *Real time representations of the output gap*. University of Leicester Discussion Paper, No. 130.

Kapetanios G. és Yates T. (2004): *Estimating time-variation in measurement error from data revisions; an application to forecasting in dynamic models*. Bank of England Working Paper No. 238.

Mankiw, N. G. és Shapiro, M. (1986): *News or noise: An analysis of GNP revisions*. Survey of Current Business, 66 (5).

Jääskelä, J. és Yates, T. (2005): *Monetary policy and data uncertainty*. Bank of England Working Paper, No. 281.

Mogliani, M. és Ferrière, T. (2016): *Rationality of announcements, business cycle asymmetry, and predictability of revisions. The case of French GDP*. Banque de France Working Paper Series, No. 600.

MNB (2016): *Inflációs jelentés*. Magyar Nemzeti Bank, 2016. december.

Öller, L.-E. és Hansson, K.-G. (2004): *Revision of National Accounts: Swedish Expenditure Accounts and GDP*. Journal of Business Cycle Measurement and Analysis, 2004 (3).

# 6. Függelék

## 6.1. AZ ESI SZOLGÁLTATÁSOK INDIKÁTORÁNAK ÖSSZEFÜGGÉSE A REVÍZIÓKKAL

A bizalmi indikátor és a revíziók összefüggését a következő 8 darab regresszió segítségével vizsgáltuk, ahol  $i = 0, \dots, 7$  mutatja, hogy hányadik érettségről (azaz az  $i+1$ . publikációról) van szó.

$$w_{it} = \alpha + \beta z_t + \varepsilon_t$$

Azaz a  $t$  időszakra publikált érték később bekövetkező revízióját magyaráztuk az indikátor segítségével. A következő eredményeket kaptuk, amelyek alátámasztják, hogy az indikátor képes előrejelezni a revíziókat, erősen szignifikáns összefüggés a 6. publikációig figyelhető meg.

### 7. táblázat

#### A bizalmi indikátor és a revíziók összefüggése

(regressziós együtthatók)

Publikáció	Konstans	ESI szolg
1.	-0,295***	-0,013***
2.	-0,27***	-0,012***
3.	-0,229***	-0,011***
4.	-0,168***	-0,008***
5.	-0,158**	-0,008***
6.	-0,122**	-0,006***
7.	-0,094**	-0,004*
8.	-0,058**	-0,002

Megjegyzés: \*, \*\*, \*\*\* a 10, 5 ill. 1 százalékon szignifikáns együtthatókat jelöli. Newey-West sztenderd hibákat használtunk.

Forrás: saját számítás

## 6.2. MODELL

### 6.2.1. Becsült paraméterek

A vintage adatbázisból közvetlenül becsült paraméterek:

8. táblázat Vintage adatbázisból becsült paraméterek			
	Alapmodell	Fordulópont	ESA 2010
$c^0$	-0,179	-	-0,14
$\lambda$	-0,177	-	-0,162
$\sigma_{\varepsilon^0}^2$	0,167	0,163	0,146
$\delta$	-0,205	-0,203	-0,198
$c_f^0$	-	-0,236	-
$\lambda_f$	-	-0,196	-
$c_l^0$	-	-0,057	-
$\lambda_l$	-	-0,3	-

*Forrás: saját számítás*

### 6.2.2. Az Eviewsban becsült állapotter modell

Állapotegyenlet:

$$y_t = c(1) + c(2)y_{t-1} + c(3)y_{t-2} + c(4)y_{t-3} + c(5)y_{t-4} + c(6)y_{t-5} + \eta_t$$

$$\text{Var}(\eta_t) = \exp(c(10))$$

Mérési egyenlet:

$$y_t^T = y_t + c_t^{T-t} + \varepsilon_t^T$$

$$\text{Var}(\varepsilon_t) = \sigma_{\varepsilon_t}^2$$

Az alapmodellben és az ESA 2010 hatásait kiszűrő módszernél az indikátorra is vonatkozik egy mérési egyenlet:

$$z_t = c(21) + c(22)y_t + v_t$$

$$\text{Var}(v_t) = \exp(c(23))$$

A maximum likelihooddal becsült paraméterek:

<b>9. táblázat</b>			
<b>Maximum likelihood becsléssel az állapotér modellből becsült paraméterek</b>			
	Alapmodell	Fordulópont	ESA2010
C(1)	0,062	0,03	0,062
C(2)	1,188***	1,192***	1,186***
C(3)	-0,181	-0,179	-0,179
C(4)	-0,136	-0,134	-0,136
C(5)	-0,236	-0,242	-0,237
C(6)	0,288***	0,296***	0,289***
C(10)	0,212	0,223	0,213
C(21)	-13,613***	-	-13,596***
C(22)	3,557***	-	3,554***
C(23)	4,013***	-	4,017***

Megjegyzés: \*\*\*,\*\*\* a 10, 5 ill. 1 százalékon szignifikáns együttthatókat jelöli.  
Forrás: saját számítás

**MNB-TANULMÁNYOK 129.**  
**ADATREVÍZIÓKBÓL EREDŐ BIZONYTALANSÁG BECSLÉSE A MAGYAR GDP ADATOKON**  
**2017. március**

Nyomda: Prospektus–SPL konzorcium  
8200 Veszprém, Tartu u. 6.

