

Horn Dániel

A munkakereslet nemzetközi tendenciái



A munkakereslet nemzetközi tendenciái



A munkakereslet nemzetközi tendenciái

Kiadja az MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont
1112 Budapest, Budaörsi út 45.

© MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont, 2013

Felelős kiadó
Fazekas Károly

Szöveg és ábrák
© Horn Dániel, 2013

Projektazonosító: TÁMOP - 2.3.2-09/1 kiemelt projekt
„Munkaerő-piaci előrejelzések készítése, szerkezetváltási folyamatok előrejelzése”

A munkakereslet nemzetközi tendenciái

Horn Dániel





Tartalomjegyzék

Bevezetés	7
Előzmények, irodalom	8
Modellek	10
Adatok és leíró elemzés	12
Függvényformák és becslési eljárások	17
Becslési eredmények	23
Iparági eredmények	26
Összegzés	33
Irodalomjegyzék	34
Ábrák, táblázatok	35
1. Függelék	55
2. Függelék	58



Bevezetés

A „*Munkakereslet nemzetközi tendenciái*” alprojekt elsődleges célja, hogy megbecsülje a különböző iparágak foglalkoztatottságának jövőbeli trendjeit. Az alprojektben nem egy ország iparágankénti munkaerő keresletének trendjeire vagyunk kíváncsiak, hanem nemzetközi aggregált iparági adatokon keressük azt a modellt, amely legjobban leírja a munkaerő kereslet várható irányait. A cél, hogy a nemzetközi adatokon becsült modellek tapasztalataiból olyan használható következtetéseket vonjunk le, amelyek a magyar munkaerő kereslet becsléséhez is segítséget nyújtanak. A nemzetközi adatokon való modellbecslés nehézségét az okozza, hogy a modell kialakítása közben nem csak a legjobb illeszkedést kell keresnünk, de nyilvánvalóan adatgondok is felmerülnek (lásd Adatok és leíró elemzés fejezet), illetve számos módszertani nehézséget is le kell küzdeni (Modellek fejezet).

A tanulmány legfőbb tanulságai, hogy egyrészt az egyes iparági trendeket más és más függvényformák írják le jól, azonban a lineáris formához képest nem jelent egyik tesztelt függvényforma sem jelentős javulást. Másrészt a fix-hatás becslés sem jelent jelentős javulást az előrejelzési képességben az egyszerű szinthatást használó lineáris becslésekhez képest. A (kvázi) vektor autoregresszív (interaktív) becslés ugyan jobban jelez előre, mint a szinthatás vagy a fix-hatás modellek, de használatuk endogén magyarázatot szül, így nem járul hozzá, hogy az adott iparág foglalkoztatási trendjeit megértsük. Vagyis a tanulmányban azzal érvelünk, hogy a legegyszerűbb modell használata összességében nem rosszabb, mint bármelyik másik.

Az irodalmi összefoglalás után a módszertani problémákkal majd az adatgondokkal foglalkozunk. Ezt követi a függvényformák kialakítása, és az egyes iparágakon legjobban működő modellek bemutatása.

Előzmények, irodalom

Foglalkoztatási előrejelzéseket a világban leginkább kutatóintézetek végeznek, állami megrendelésre. Leggyakrabban olyan előrejelzésekkel találkozhatunk, amelyek az adott ország múltbeli foglalkoztatási adataira támaszkodnak, és ezek, illetve az adott ország egyéb jellemzői alapján próbálja meg előre jelezni a foglalkoztatottság alakulását. Ilyen modellekre példa az Ausztrál Monash egyetem Centre of Policy Studies modellje (G. A. Meagher, P. D. Adams, and J. M. Horridge 2000; Richardson and Tan 2007), a Kanadai Human Resources Development Canada COPS (Canadian Occupational Projection System) modellje (Government of Canada 1999), a német Institute for Employment Research INFORGE (INterindustry FORecasting GERMANY) modellje (GWS mbH 2011) vagy a Holland ROA (Research Centre for Education and the Labor Market) modellje (Corvers and Heijke 2004). Rövid összefoglaló némelyikről Boswell és társai tanulmányában található (2004). E modellekben közös, hogy nem csupán egy adatsorra vagy adatbázisra támaszkodva próbálják meg megmutatni a foglalkoztatási arányok változását – mint azt jelen tanulmányunk, vagy a következő két idézett magyar tanulmány teszi – hanem bonyolult módszerekkel, a keresleti és a kínálati oldal modellezésével, a munkaerőpiaci struktúrák átfogó elemzésével tesznek kísérletet arra, hogy a foglalkoztatási trendeket előre jelezzék.

Magyarországra módszertanilag ennyire kidolgozott, modell alapú részletes előrejelzés még nem készült.¹ Tímár János vezetésével, Világbanki keretek között, már született átfogó elemzés a magyar „munkaerő-kereslet és kínálat”-ról, amelynek része volt Révész András nemzetközi adatokat felhasználó tanulmánya is. A „*Munkaerő-struktúrák nemzetközi összehasonlítása és előrejelzése 2010-re*” (Révész 1996) annyiban hasonlít jelen elemzésünkhöz, hogy nemzetközi adatok segítségével becsüli meg az egyes várható iparági trendeket. Míg azonban Révész valóban készít előrejelzést is, mi csupán egy megfelelő modell kiválasztására vállalkozunk, az előrejelzést a keretprogramra bízunk. Módszertanában is jelentősen eltér a két tanulmány. Míg Révész egyszerű fix-hatásokkal becsült trendeket, – vagyis megnézte, hogy a rendelkezésre álló adatok alapján várhatóan milyen ütemben fog nőni az egyik vagy másik iparági foglalkoztatottság – és ezeket illesztette az akkor rendelkezésre álló magyar adatokra, mi számos modellváltozatot hasonlítottunk össze.

Révészhez hasonló, ám módszertanilag már kissé bonyolultabb modellel Kézdi Gábor, Koltay Gábor és Cseres-Gergely Zsombor (2006) már szintén készített előrejelzést magyar ágazatok létszámstruktúrájára. Kézdi, Koltay és Cseres-Gergely célja is más volt a dolgozattal. Mindössze egy modellt használtak fel, vagyis nem tesztelték különböző modellek előrejelzési képességeit, és adataik is jóval rövidebb időtávra álltak rendelkezésre, így becslésük bizonytalanabb. Céljuk inkább a konkrét előrejelzés volt, de 10 iparág he-

¹ A nagyobb TÁMOP projekt, aminek a része ez a tanulmány is, éppen erre vállalkozik.

lyett 55 ágazatra becsültek előre, ami bár policy szempontból sokkal könnyebben értelmezhető, de ezáltal ismét csak nőtt a becslés bizonytalansága. Ez utóbbi tanulmány tulajdonképpen jelen tanulmány kiinduló pontja is. Ugyanazon az adatsoron – csak hosszabb időtávra – vizsgáljuk a különböző modellek előrejelzési képességét. Alapmodellül is az általuk felhasznált modellt választottuk, és ehhez viszonyítjuk az összes többi modellt.

Ha a foglalkoztatási arányokat, mint függő változót, figyelmen kívül hagyjuk, több olyan tanulmány is van, ami nemzetközi adatok felhasználásával kívánja megtalálni a vizsgált kimenet várható trendjeit, illetve ehhez megfelelő modelleket keres. Marcellino, Stock és Watson (2003) például az európai inflációs rátát, munkanélküliségi arányokat és az iparági kibocsátás várható trendjeit modellezik európai adatokon. A szerzők számos különböző modell – AR, VAR..., szinthatást is tartalmazó AR stb. – előrejelző képességét vetik össze. Eredményeik alapján azok az előrejelzések, amelyek az egyes országokra külön becslik meg a kimenetek várható alakulását, és ezután aggregálják őket pontosabbak, mint azok, amelyek az aggregált adatokon próbálják meg előre jelezni az európai infláció, munkanélküliség vagy iparági kibocsátás alakulását. Marcellino és társai tanulmánya számunkra azért is figyelemre méltó, mert céljuk hasonló, mint ezé a tanulmányé: a legmegfelelőbb modell kiválasztására törekednek.

Az alábbiakban először a kialakítandó modell legfontosabb tulajdonságait vesszük számba, amelyek alapján több modellt is vizsgálunk. Majd a rendelkezésre álló adatokat mutatom be. A dolgozat második felében az egyes iparágakra külön-külön készítünk előrejelzést, vagyis külön-külön vesszük górcső alá az egyes iparágakat.

Modellek

A tanulmányban célunk, hogy megtaláljuk az adott körülmények között legjobban előrejelző modellt. Emellett azonban más szempontokat is figyelembe kell vennünk. Nem csupán azt szeretnénk elérni, hogy egy modell jól jelezzen előre, de éppannyira fontos, hogy jól használható, értelmezhető is legyen. Olyan modellt szeretnénk kialakítani, amely könnyen érthető – azaz egyértelműen azonosítható, hogy a modell egyes részei miért vannak, és mit csinálnak – másrésztől éppannyira fontos, hogy közgazdaságtanilag intuitív módon lehessen értelmezni az eredményeit. Hiába alakítunk ki mondjuk egy bonyolult de jó előrejelző képességű vektor autoregresszív modellt, ahol az egyes iparágak foglalkoztatási szintjei függenek az összes többi iparág foglalkoztatási szintjétől (lásd alább), ha intuitív módon nehéz értelmezni a kapott eredményeket.

Minde mellett miközben szeretnénk, hogy a múltbeli trendet jól megragadja a modell, az is fontos, hogy a trendváltásokra reagálni tudjon. Nem lenne szerencsés, ha folytonosan növekedőnek vagy csökkenőnek feltételeznénk egy adott iparág foglalkoztatottságát, hiszen ez a valóságban kevéssé valószínű.

Mindezek mellett nem mindegy, hogy milyen időtávon akarunk előre jelezni. Ha csak rövidtávon, két-három évre, akkor talán az egyik, ha közép vagy hosszútávon, akkor talán egy másik modell lesz a megfelelő. Célunk az is, hogy ezeket összevessük.

Vagyis összességében egy olyan, lehetőleg minél egyszerűbb, modell kialakítása a tanulmány célja, amely az adott időtávon jól jelez előre, de közgazdaságilag értelmezhető módon teszi mindezt.

Ezen megfontolások alapján a modelleknek alapvetően három típusát fogjuk becsülni, illetve ezek keverékeit is megvizsgáljuk. Az egyik, amelyik ország és iparág *fix hatásokat* használ. Vagyis azt feltételezi, hogy az egyes országok egyes iparágai jól leírhatók lineáris trendekkel (is). Vagy másképpen fogalmazva, az egyes országok egyes iparágai ország és iparág specifikus tulajdonságaik miatt eltérnek egymástól, és hibát követnénk el, ha ezeket nem vennénk figyelembe. A probléma a fix hatás modellekkel, hogy a jövőre kivetítve folytonos változást prognosztizálnak, ami nem feltétlenül igaz.

A másik típusa a modelleknek a *szinthatás* modell. Itt a fix hatások helyett a GDP és az adott iparág foglalkoztatási arányának 1970-es szintjét fogjuk felhasználni, mint magyarázó változót. Bár e szinthatások legtöbb esetben hasonlóan működnek, mint a fix-hatások – hiszen az 1970-es értékek minden más megfigyelt évhez hozzá vannak rendelve, vagyis évek között állandóak – az előnye és egyben a hátránya is ennek a megközelítésnek a fix-hatásokhoz képest, hogy intuitívan értelmezhető eredményekre vezetnek. Míg a fix hatásoknál „csak” azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az országok különböznek, szinthatásoknál az országok közötti különbségeket a felhasznált változókkal magyarázzuk, ami hátrány is egyben, hiszen a kihagyott változó kockázatát is magával hordozza.

A harmadik típusát a modelleknek *interaktív* modelleknek fogjuk nevezni. Ezek kvázi vektor autoregresszív modellek lesznek, amelyekben a többi iparág korábbi foglalkoztatási arányait is felhasználjuk a becsléshez, vagyis figyelembe vesszük, hogy ha egy adott iparágban csökkent a foglalkoztatottság, akkor várhatóan a többi iparágak valamelyikében növekednie kellett. Míg az interaktív modellek várhatóan jobban jeleznek előre, mint a fix vagy a szinthatás modellek, ez utóbbi mindenképpen több gyakorlati haszonnal jár a foglalkoztatási arányok becslésénél. Hiszen például ha a mezőgazdaságban csökkent az elmúlt évtizedekben a foglalkoztatottság, míg például a pénzügyi szektorban nőtt, a mezőgazdasági foglalkoztatási arány csökkenése nagyban fogja magyarázni a pénzügyi szektor foglalkoztatási arány változását. Ez azonban egyrészt nem garantálja, hogy a jövőben is így lesz, másrészt nem feltételezhetjük, hogy azért nőtt a pénzügyi szektor foglalkoztatás szintje, mert a mezőgazdaságból ebbe a szektorba mentek dolgozni az emberek. Vagyis kvázi endogén magyarázatot szül, ha az iparági foglalkoztatási arányokat használjuk fel magyarázó változóként, még akkor is, ha ezek késleltetett változóiról van szó. Mindemellett előrejelző erejük gyaníthatóan sokkal jobb, így ezeket a modelleket is feltétlenül vizsgálni kell.

Az alábbiakban az interaktív modelleket fix és szint hatásokkal is megvizsgáljuk.

Adatok és leíró elemzés

A modell függő változója a relatív iparági foglalkoztatottság, vagyis az adott iparágban foglalkoztatottak aránya a teljes foglalkoztatottakon belül (az iparági arányszámok évenkénti és országonkénti összege mindig 100%). Ezt az adatot az EUKLEMS adatbázisból 1970 és 2006 között 16 országra tudtuk kinyerni (az adatbázisról lásd O'Mahony és Timmer (2009)).² A többi országra – köztük Magyarországra – jóval rövidebb időszor áll rendelkezésre. Ennek következtében a továbbiakban csak annak a 16 országnak az adatait használom fel a modellek előrejelzésének tesztelésére, ahol minden adat rendelkezésre áll, hiszen a többi esetben mindössze (rendszerint) 1995-től van iparági adat, ami nem elegendő a megbízható előrejelzés készítéséhez, különösen akkor, ha a mintán belül kívánjuk tesztelni a modellek előrejelzési képességeit, mint ahogyan mi ezt tesszük.

Az iparágakat TEÁOR kód alapján, az 1. táblázat szerint definiáljuk. Tekintettel arra, hogy az alprojekt becslési eredményei megfeleltethetőek kell, hogy legyenek a nagyobb projekt eredményeivel, a továbbiakban ezt az iparági felbontást használjuk.

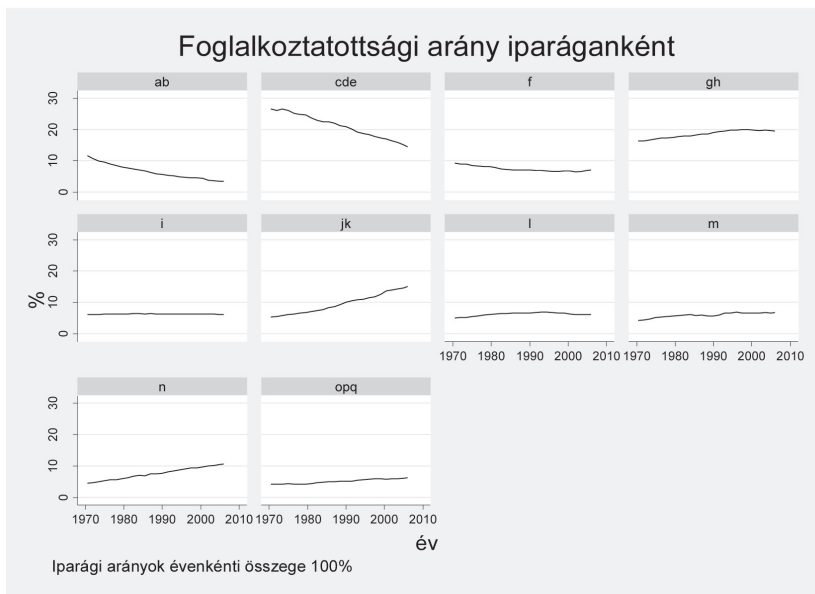
1. táblázat. Iparági bontás TEÁOR alapján

TEÁOR betűkód	Megnevezés
A+B	Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás; Halászat
C+D+E	Ipar
F	Építőipar
G+H	Kereskedelem, szálláshely-szolgáltatás, vendéglátás
I	Szállítás, raktározás, posta és távközlés
J+K	Pénzügyi tevékenység, ingatlanügyletek, gazdasági szolgáltatás
L	Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás
M	Oktatás
N	Egészségügyi, szociális ellátás
O+P+Q	Egyéb

² A következő országok kerültek be a mintába: Ausztrália, Ausztria, Belgium, Dánia, Egyesült Királyság, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, Luxemburg, Németország, Olaszország, Portugália, Spanyolország, Svédország.

Az 1. ábra mutatja a foglalkoztatottsági arányok iparágankénti alakulását a vizsgált 16 országra 1970 és 2007 között.³

1. ábra. Foglalkoztatottsági arány iparáganként (16 ország átlaga)



A tanulmány változó kiválasztásának mechanizmusa kettős. Egyrészt egy előrejelzés esetében nem ugyanazok a változók kiválasztásának kritériumai, mint például egy ok-okozati összefüggést megmutatni vágyó elemzés esetében. Most az előrejelzések pontosságának a növelése a cél, így tulajdonképpen minél több változó áll rendelkezésre, annál biztosabban tudunk előre jelezni. Másrészt azonban az alpjóekt feladata olyan összefüggések feltárása is, amelyek esetleg befolyásolhatják a nagyobb projekt előrejelzési rendszerét is. Azaz jelenleg ok-okozati összefüggésekre is kíváncsiak vagyunk – már amennyire ezt empirikusan megfigyelni lehetséges – és nem csupán az előrejelzés pontossága lesz a cél. Ezt a dilemmát eltérő modellek becslésével tudjuk feloldani (lásd Modellek fejezet).

³ A 4. ábra egyes iparágakat a fentebb megadotthoz képest kissé tovább bontja a TEÁOR 16 iparágára: jól látható, hogy a CDE jelű „ipar” – a C – Bányászat, D – Feldolgozóipar és E – Villamosenergia-, gáz-, gőz-, és vízellátás – foglalkoztatási arányainak alakulását a feldolgozóipar befolyásolja, míg a JK összevont iparágakat – J pénzügyi tevékenység, K Ingatlanügylek, gazdasági szolgáltatás – a K teáor csoport alakítja. A GH és az OPQ összevont iparágaknak nincs ilyen meghatározó eleme, míg az AB összevonást felbontani is értelmetlen lenne egy magyar becsléshez, hiszen hazánkban a B-halászat iparág elhanyagolható.

Pár exogénnek tekinthető magyarázó változók bevonása az előrejelzésekbe viszont fontos következtetésekre vezethet. Például az iparági kibocsátás befolyásoló ereje feltehetően a jövőben is megmarad, ha a múltban megfigyelhető. Vagyis például ha ki lehet mutatni pozitív összefüggést a jobban teljesítő iparágak és a foglalkoztatási arányok változása közt, akkor feltételezhetjük, hogy a jövőben jól teljesítő iparágak foglalkoztatása is nőni fog. Vagy ha azt látjuk, hogy a gazdagabb országok adott szektora kisebb mértékben növekedik, mint a kevésbé fejlett országoké, akkor feltehetjük, hogy hazánkban inkább nagy növekedési ütem várható abban a szektorban.

Mivel csak olyan adatokat használhatunk fel, amelyek nagy biztonsággal, hosszú távon is elérhetőek Magyarországra, és amelyek jellemzően előre becsülhetőek (azaz foglalkoztatottsági előrejelzéshez felhasználhatóak), illetve amelyek feltehetően befolyásolhatják az egyes iparágak munkaerő keresletét, a következő változó kategóriákban gondolkodtunk mind országos, mind iparági szinten: *népesség, jövedelem, üzleti ciklusok/keresleti sokkok (válságok)*. Az adatbázis változóit az *1. függelék* írja le részletesen.

A népesség változót a Total Economy Database (TED)⁴ adta, és csak országos szinten évenkénti bontásban elérhető.⁵

Az iparági jövedelmi változókat az EUKLEMS adatbázisból számoltuk. Az adatbázisban iparági szinten elérhető a „bruttó hozzáadott érték”, a „bruttó összkibocsátás”, a „közbülső termékek” és a munka illetve a tőke kompenzációja. Minden adat folyó áron van megadva, így a megfelelő árindexekkel 1995-re diszkontáltuk ezek értékeit. E jövedelmi adatok közül a munka és a tőke kompenzációja feltehetőleg nagyon endogén a függő változóval, így használatukat mellőzzük. A hozzáadott érték és az összkibocsátás illetve a közbülső termékek nagymértékben korrelálnak (mind szint mind változás formában) iparági szinten, de mivel célunk most pontosabb előrejelzés készítése, és nem a magyarázó változók valódi hatásának megbecslése így mindhárom változót egyszerre szerepeltetjük a modellekben. A jövedelem országos szintű becsléséhez az egy főre jutó nemzeti össztermék (GDP) 1990-re diszkontált értékeit használjuk a TED adatbázisából.

Üzleti ciklusok adatai csak utólagosan hozzáférhetőek, így egy előrejelzés modellhez nem igazán használhatóak, de tapasztalatokat a múlt gazdasági válságaiból lehet nyerni. A vizsgált időszakon belül (1970-1997) két nagyobb méretű válság volt, amely hosszabb távon is érinthette a munkaerő kereslet iparágak közti megoszlását, az 1973-as és az 1979-es olajválság. Ezek hatását a modellekben nem találtuk szignifikánsnak, így az előrejelzéshez nem is használjuk fel őket.

A rendelkezésre álló egyéb változók közül (lásd *1. függelék*) az ebbe a három kategóriába nem tartozó változók – pl. átlagos ledolgozott órák száma iparági szinten – nagyon nagy hiányzó esetszámmal elérhetőek, ezért nem használjuk őket.

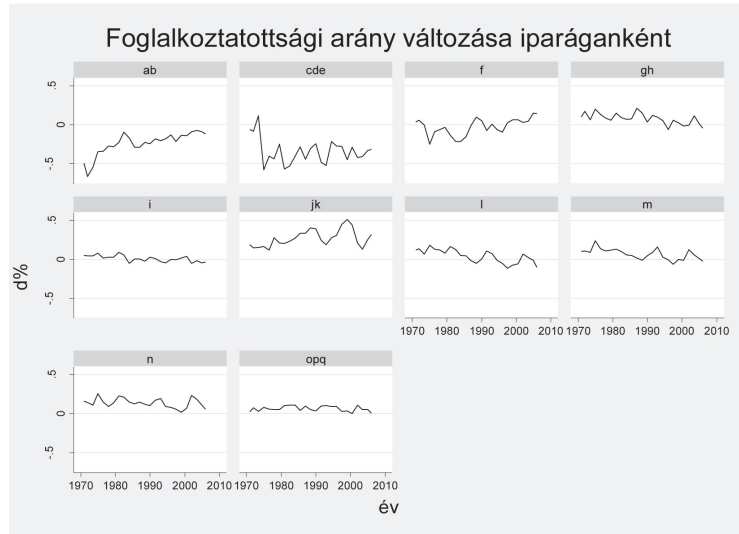
⁴ The Conference Board Total Economy Database, Output, Labor and Labor Productivity Country Details, 1950-2009, 2010 január. <http://www.conference-board.org/data/economydatabase/>

⁵ Iparági szinten a népesség értelmezhetetlen, illetve megegyezik a függő változóval.

Az előrejelzéseknél a kutatók rendszerint autoregresszív modelleket alkalmaznak, mivel nyilvánvalóan a vizsgált változó előző időszaki értéke nagyban meghatározza a következő időszak értékeit is; vagyis az adott iparágban foglalkoztatottak jövőbeni aránya várhatóan nem fog nagyban eltérni a jelen értékeitől. Két ok miatt azonban mi nem autoregresszív hanem egyszerű keresztmetszeti-panel becsléseket fogunk alkalmazni, (kvázi) exogénnek tekintett változók felhasználásával. Az egyik ok, hogy bár feltehetően az autoregresszív modellek jobban jeleznek előre, azonban nem járulnak nagyban hozzá, hogy megértsük a foglalkoztatási arányok alakulásának okait. Tekintettel arra, hogy a tanulmány célja, hogy kiválassza azokat a modelleket/modellformákat, amelyek elősegíthetik majd a magyar foglalkoztatási adatok előrejelzését, itt nem használjuk fel az előző időszaki foglalkoztatás alakulását a jövőbeli foglalkoztatás alakulásának magyarázatához. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy az előrejelzéseknél ne lehetne autoregresszív tagokat is felhasználó modelleket alkalmazni, csupán azt, hogy jelenleg, a modellkiválasztásnál ezt a dimenziót nem vizsgáljuk. A másik ok inkább módszertani. A rendelkezésre álló adatbázis egy idősoros panel adatbázis. Vagyis 16 országra összesen 37 évnyi információt figyelünk meg. A hagyományos autoregresszív becslések nem képesek kezelni az idősoros adatok keresztmetszeti-panel jellegét, s bár idősoros panel modelleket lehet becsülni (lásd pl. Love and Zicchino 2006), ezek a becslések módszertanilag igen bonyolultak, és használatuk jelentősen megnehezítené és feleslegesen bonyolítaná a tanulmányt.

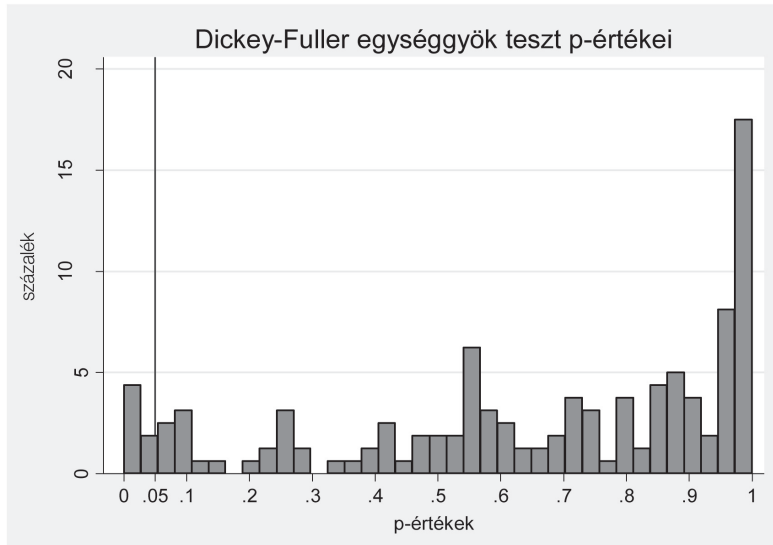
Az 1. ábra alapján már gyanítható a tanulmány egyik végkövetkeztetése, hogy a következő fejezetben kialakított modellek közül a nem túl bonyolultak is jól fogják magyarázni a trendeket, hiszen az egyes iparágakon belüli trendek egészen egyértelműek. A szállítás, posta raktározás, hírközlés (TEÁOR I) összevont iparágban például alig történt változás a vizsgált időszak alatt (lásd 2. ábra).

2. ábra. Foglalkoztatottsági arány változása iparáganként (16 ország átlaga)



Az 1. ábra azonban azt is valószínűsíti, hogy egyes iparági foglalkoztatottsági arányok becslésénél egységgyök problémák merülhetnek fel (lásd a 2. függelék az iparági foglalkoztatottsági arányok országos alakulásáért). Az egységgyök teszteket iparáganként és országonként külön futtattuk le. Az 160 teszt eredményei közül körülbelül 95%-ban utalt a Dickey-Fuller teszt egységgyök jelenlétére 5%-os szignifikancia szinten, és 90%-ban 10%-os szignifikancia szinten (lásd 3. ábra). Vagyis épp annyi esetben ahányszor azt a teszt szignifikancia szintje alapján várnánk. Így azt feltételezzük, hogy minden esetben egységgyök problémával számolhatunk a modelleket ennek alapján differenciált formában fogjuk vizsgálni.

3. ábra. Foglalkoztatottsági arány egységgyöktesztjei – iparáganként és országonként



Függvényformák és becslési eljárások

Mivel az egyes iparágakra külön-külön becsljük a modelleket, elképzelhető, hogy az előrejelzési fázisban az egyes modellek a munkaerő kereslet összességét 100% fölé vagy alá fogják becslni. Azért, hogy ez azonban ne jelentsen mégsem akkora gondot, a függő változó lognormált értékeit fogjuk használni. Ez egyrésztől rugalmasabbá teszi a becsléseinket, másrészt feltehetően közelebb áll a valósághoz annak feltételezése, hogy egy növekvő/csökkenő trend nem fog a végtelenig növekedni/csökkenni, hanem idővel lecseng.

Az érthetőség, az egyszerűbb kezelhetőség és a rugalmasság miatt minden egyes iparágra külön-külön becslünk minden típusú modellt, ám mindezt egy egyenletrendszer keretein belül tesszük, hiszen a 10 iparági becslés tökéletes lineáris kombinációja egymásnak (minden évben 100%-ot ad ki a függő változó összege). Vagyis minden iparágra külön elemezzük az eltérő modellek illeszkedési, előrejelzési tulajdonságait, de a modelleket egyszerre becsljük, hogy figyelembe vegyük, valójában ezek nem független piacok.⁶

⁶ SURE regressziós becslést használunk

A továbbiakban minden modellt egy alapmodellhez hasonlítunk:

$$\Delta \ln f_{ct} = \alpha + \beta_1 \Delta I_{ct} + \beta_2 \Delta C_{ct} + \delta_c + u_{ct} \quad (1)$$

ahol a c az ország t az idő jele, f a foglalkoztatottak aránya, I az iparági exogénnek tekintett magyarázó változók vektora (a bruttó hozzáadott érték, a bruttó összkibocsátás és a közbűlő termékek) míg C az országos szintű magyarázó változók vektora (GDP és népesség), α , β és δ a megbecsülendő együtthatók, míg u a hibatag. Vagyis egy lineáris fix-hatás modell a kiindulópontunk, amelyet iparáganként becsülünk meg (lásd 12. táblázat).

Mielőtt eltérő modellspecifikációkat összehasonlítanánk, azért, hogy megtaláljuk a legjobban előrejelző modellt először különböző függvényformákkal kísérletezünk. Az 1. ábra alapján nem egyértelmű, hogy a foglalkoztatottsági arányok változását inkább egy lineáris (például az N iparág esetében) egy négyzetes (L iparág) egy logaritmius (GH iparág) függvény írná le jobban, sőt esetleg egy egyszerű konstanssal jól közelíthető-e a függő változó (I iparág). Mivel az alapmodellben nem használjuk ki az adatbázis panel jellegét, azaz a független változók azonos idejű értékeit regresszáljuk a függő változón, egy késleltetett formát is megvizsgálunk, amelyben az 1. és 2. késleltetései szerepelnek a független tagoknak.

Az alapmodell mellett három eltérő függvényforma előrejelzési tulajdonságát vizsgáljuk:

egy négyzetes-modellét

$$\Delta \ln f_{ct} = \alpha + \beta_1 \Delta I_{ct} + \beta_2 \Delta I_{ct}^2 + \beta_3 \Delta C_{ct} + \beta_4 \Delta C_{ct}^2 + \delta_c + u_{ct} \quad (2)$$

egy log-modellét

$$\Delta \ln f_{ct} = \alpha + \beta_1 \Delta \ln I_{ct} + \beta_2 \Delta \ln C_{ct} + \delta_c + u_{ct} \quad (3)$$

és egy késleltetett modellét

$$\Delta \ln f_{ct} = \alpha + \beta_1 \Delta I_{c(t-1)} + \beta_2 \Delta I_{c(t-1)} + \beta_3 \Delta C_{c(t-2)} + \beta_4 \Delta C_{c(t-2)} + \delta_c + u_{ct} \quad (4)$$

A négyzetes modellben a másodfokú tagok változása is szerepel az elsőfokú tagok változása mellett, a log modellben a változók természetes alapú logaritmus, míg a késleltetett modellben a magyarázó változók első és második időpontbeli késleltetései (differenciált formában) szerepelnek.

Ahhoz, hogy értékelni tudjuk, melyik modell becsüli előre legpontosabban a valós foglalkoztatottságot, a rendelkezésre álló 1970-től 2007-ig tartó intervallum 1970-1997-es szakaszának adatait használjuk csak fel a modellek becsülésére, és ezek alapján jelezzük

előre az 1997 és 2007 között várható foglalkoztatottságot (mintán belüli becslés). Így lehetőség nyílik a becslült és a már megfigyelt tényszerű adat összevetésére.

Az 13. táblázat – 15. táblázat mutatja a különböző függvényformák regressziós becslési eredményeit. A 5. ábra – 7. ábra a regressziókból nyert együtthatók segítségével mintán belül 10 évre (1997 és 2007 között) előrebecsült és a valós adatok különbségeinek átlagát foglalják össze iparáganként grafikus formában. Minden esetben az alapmodellt egy másik (négyzetes, log vagy késleltetett) modellel vetettük össze. Mivel mind a valós mind a becslült adatok százalékban vannak kifejezve, így az ábrák adatai azt mutatják, hogy hány százalékponttal tér el 1997 és 2007 között átlagosan a becslült és a valós érték. Az előrejelzések pontosságát a grafikus forma mellett a négyzetes hiba átlagának gyökével (root mean squared error – RMSE) foglaljuk össze. A 16. táblázat – 18. táblázat e jelzőszámokat gyűjti össze iparáganként három, öt és tíz éves időtávra vetítve.

Az R-négyzet lesz a másik mérőszám, amelyet a modellek összehasonlításánál figyelembe veszünk. Míg az RMSE azt mutatja, hogy milyen pontossággal jelez előre az adott modell, az R-négyzet a megfigyelt adatokhoz való illeszkedést írja le.

Az adatokból megfigyelhető, hogy alapvetően mind a négy függvényforma hasonló hibával becsl előre, különösen rövid (3 év) vagy középtávon (5 év). De hosszú távon (10 év) sem találunk minden iparágra kiemelkedően jól vagy rosszul teljesítő függvényformákat. 10 évre vetítve azt mondhatjuk, hogy a lineáris alapmodell az építőipar, az oktatás és az egyéb szektorokat becsléli jobban előre, a négyzetes modell az ipar és az egészségügy szektorokban jó előrejelző, a log modell a szállítás, raktározás, posta és távközlés illetve a pénzügyi tevékenységek, ingatlanügyletek, gazdasági szolgáltatás szektorokban jó, míg a késleltetett tagokat tartalmazó modell a közigazgatási és az egyéb szektorokra használható jobban. R-négyzet alapján a leginkább a négyzetes és a késleltetett modell írja le jól az adatokat, de legtöbb esetben nincs vagy nem jelentős a különbség a lineáris modellel szemben (19. táblázat).

Vagyis összességében elmondható, egyes iparági trendeket hosszabb távon eltérő függvényformák jeleznek előre pontosabban, de az egyes formák közötti eltérés egyáltalán nem tetemes, így tulajdonképpen bármely függvényforma azonos módon használható. Ezért a továbbiakban az egyszerűség kedvéért a lineáris alapmodellel dolgozunk. Ez természetesen nem azt jelenti, hogy egy adott iparági előrejelzés készítésénél nem lenne jobb egyik vagy másik jobban illeszkedő vagy jobban előrejelző formát választani – részletes elemzésért lásd „iparági eredmények” fejezetet – de feltehetően nem vétünk nagy hibát, ha a lineáris formát használjuk.

Fontos hangsúlyoznunk, hogy az eddig bemutatott modellek mindegyike tartalmazott ország fix-hatást. Egy differenciált egyenletben a fix hatások országonkénti trendeknek feleltethetők meg. Vagyis azt feltételezzük ezáltal, hogy az egyes országokban az egyes szektorokban eltérők lehetnek a foglalkoztatási trendek. Bár alapvetően ez a feltevés empirikusan is igazolható, mégis tényleg vihet a fix hatások használata előrejelzések készítésekor, hiszen nem feltételezhetjük, hogy egy múltban növekedő/csök-

kenő iparági foglalkoztatottság a továbbiakban is növekedni, csökkenni fog, csak azért mert a múltban ezt tette. Vagyis a fix hatások egy trendforduló esetén is továbbvizik a modellt a rossz irányba.

Egy másik probléma a fix hatásokkal inkább adatjellegű, semmint módszertani. A tanulmányhoz köthető nagyprojekt elsődleges célja, hogy Magyarországra tudjon mondani előrejelzéseket, azonban a kelet-európai országokra, s így köztük hazánkra, nem áll rendelkezésre megfelelő hosszúságú idősor (mindössze 12 év adatai érhetőek el.) Ez a fix-hatás modellek esetében azért problémás, mert nem áll rendelkezésre magyar fix-hatás, s így ezt is becsülünk kellene. Ezért is a szint változókat tartalmazó fix hatás nélküli modellek már könnyebben használhatóak lehetnek.

SZINTHATÁS-MODELLEK

A fix-hatás modellek tehát elfedik az ország-trendek irányának okait, sőt nem életszerű feltételezéssel élnek: az országonkénti-iparági trendeket végtelenbe nyújtva növekvőnek vagy csökkenőnek tüntetik fel. Így fix-hatás nélküli, de különböző szint magyarázó változókkal megkíséreltük megbecsülni az egyes iparágakban a foglalkoztatottságot. A felhasznált magyarázó változók a GDP és az iparági foglalkoztatottsági arányok 1970-es országonkénti illetve iparágankénti értékei lettek.

A 20. táblázat táblázatban látható regressziós eredményekből jól látható, hogy a GDP szintje vagy az iparág 1970-es foglalkoztatottsági szintje hatással lehet az adott iparág foglalkoztatottsági arányának változására.

Majdnem minden iparág esetében (kivéve a *mezőgazdaság és halászat* illetve a *pénzügyi tevékenység, ingatlanügyletek, gazdasági szolgáltatások* szektorokat) az 1970-es GDP szint szignifikáns hatással van a jelenlegi foglalkoztatottsági arányok változására. Legtöbb esetben negatív a hatás, azaz minél magasabb volt az adott ország GDP-je, annál kisebb mértékű a foglalkoztatási arányok változása a vizsgált időszakban. Ez a hatás a legerősebb az *ipar* iparágban, illetve az *egyéb* iparágban. A *szállítás, raktározás, posta és távközlés*, illetve az *egészségügy és szociális ellátás* esetében azonban fordított a hatás: minél gazdagabb volt az ország 1970-ben annál inkább változott e két iparágban a foglalkoztatottság. A foglalkoztatottsági arányok 1970-es magas szintje majdnem minden iparágban (kivéve a *szállítás, raktározás, posta és távközlés*) negatívan befolyásolta a jövőbeni foglalkoztatottság változást, minél magasabb volt a kiinduló szint annál kevésbé változott *ceteris paribus* az eredeti foglalkoztatási arány.

A fix-hatás modellek R-négyzet statisztikái bár magasabbak (lásd 19. táblázat) mint a fix-hatás nélküli, 1970-es évek szintváltozóit tartalmazó modellek R-négyzet statisztiki-

kái 20. táblázat de a különbség nem kifejezetten nagy.⁷ Például míg az ipar esetében az alapmodell fix-hatással 30%-át magyarázta a differenciált függő változó szórásának, addig a szintváltozókkal 22,2%-át. Jól látható tehát, hogy a kezdeti szint változók használata megmagyarázza az eltérő trendeket, és bár nem oly mértékben, mint a fix hatások, értelmezhetőség terén hasznosabban lehetnek.

Ráadásul úgy tűnik a szint hatást tartalmazó modellek éppen olyan jól, ha nem jobban jeleznek előre, mint a fix-hatás modellek. A szint változókat tartalmazó (fix hatás nélküli) és a fix hatást tartalmazó alapmodellek összevetését a 8. ábra és a 21. táblázat tartalmazza. Jól látható, hogy nem nagyok a különbségek a két modell mintán belüli előrejelző képessége alapján. A legtöbb esetben azonban a szinthatás modellek hosszú távon pontosabban jeleznek előre. Az ábrák alapján (ahol a valós és előre jelzett értékek különbségének abszolút értéke van megadva) minden szektorban a szinthatás modellek pontosabbak, különösen hosszú távon. Az átlagos négyzetes hibák gyökét véve alapul a *mezőgazdaság* (teáor kód A+B) esetében a fix hatás modellek némileg jobban jeleznek előre, míg az *oktatás* szektorban azonos a statisztika. Minden egyéb esetben a szinthatás modell pontosabb.

INTERAKTÍV MODELLEK

Előrejelzések készítésénél nem ritka, hogy vektor-autoregresszív modelleket használnak fel (Marcellino et al. 2003). Vagyis a modellkeretben rendelkezésre álló változókról azt feltételezik, hogy késleltetett értékeik hatnak egymás jelenbeli értékeire. Adott esetben a foglalkoztatási arányok előrejelzésénél sem irreális azt feltételezni, hogy ha csökken az egyik szektorban a foglalkoztatottság, akkor egy másik szektorban ennek hatásaként növekedni fog. Vagyis például a mezőgazdasági foglalkoztatási arányok csökkenésének eredményeként növekedhet a kereskedelemben foglalkoztatottak aránya. Tekintettel arra, hogy a felhasznált tíz egyenlet lineáris kombinációja egymásnak, így feltételezhető, hogy egy ilyen modell jelentősen javítaná az előrejelzés pontosságát. A probléma azonban itt is hasonló, mint a fix-hatások esetében: azért mert azt látjuk, hogy egy szektor foglalkoztatottságának csökkenése jól magyarázza egy másik növekedését, még nem feltételezhetjük, hogy ez a jövőben is fennmarad. Hiszen, maradva az előző példánál, a mezőgazdasági foglalkoztatottság csökkenése és a kereskedelmi szektor foglalkoztatottságának növekedése könnyedén magyarázhatóak egy harmadik faktorial, például a technológia változásával, amelynek a hatása nem garantálható, hogy a jövőben is fent marad, illetve adott esetben mint exogén magyarázó változót kellene szerepeltetni.

Mindezek ellenére összevetjük az alap illetve a szint hatásokat tartalmazó modelleket olyan interaktív modellekkel, amelyekben minden szektor esetén a többi szektor késlelte-

⁷ Az R-négyzet statisztikák azért nem nagyobb a legtöbb esetben 0,3-nál, mert differenciált függő változóval dolgozunk. A differenciálatlan – így egységgyököt tartalmazó – becslésekben ez a statisztika jóval magasabb lenne.

tett változói szerepelnek mint magyarázó változók. Ilyen interaktív modellekből készítünk egy fix-hatásokat (interaktív fix-hatás modell) és egy fix-hatás nélküli szinthatásokat tartalmazó (interaktív szinthatás) modellt is.

A 9. ábra és 10. ábra mutatja az alapmodell illetve az interaktív fix-hatás és interaktív szinthatás modell eltérését, míg a 22. táblázat mutatja a négyzetes hiba átlagának gyökét. Mindkét módszer alapján az interaktív modellek bizonyulnak jobb előrejelzőnek. A 23. táblázat közvetlenül is mutatja, az alapmodell és az interaktív modellek becslésének hibáját (RMSE különbségek). Ebből is látszik, hogy a interaktív modellek legtöbbször sokkal jobban teljesítenek. Főleg hosszú távon igaz ez a megállapítás, rövid távon az alapmodell már több szektor esetében jobban jelez előre.

Ha az átlagos négyzetes hiba gyöke helyett az R-négyzetet vizsgáljuk, hasonló következtetésre juthatunk (19. táblázat). Az interaktív modellek illeszkedése mindig jobb, mint az alap vagy a szinthatás modelleké. De az eltérés csak ritkán jelentős (pl. oktatás vagy építőipar esetében 0,1-0,12 pont).

Vagyis azt látjuk, hogy az iparági foglalkoztatási arányok beillesztése a modellbe néhol nagymértékben javította a mintán belüli illeszkedést és az előrejelző képességet. Ez nem meglepő tekintve, hogy egyenletenként 9 új változó került a modellbe (vagyis az illeszkedésnek erősen javulnia kellett), másrészt mivel a iparáganként a 10 foglalkoztatási arány változó mindig 100%-ot ad ki, így a becsült egyenletek tökéletes lineáris kombinációi egymásnak.

Becslési eredmények

A 12. táblázat az alapmodell, a 20. táblázat a szinthatás modell, a 24. táblázat és 25. táblázat a fix-hatás és szinthatás interaktív modell becslési eredményeit tartalmazza.

Összességében el lehet mondani, hogy a felhasznált iparági jövedelem változók – hozzáadott érték, összkibocsátás és a közbülső termékek – nincsenek hatással a foglalkoztatási arányok változására. Csak az oktatás szektorban szignifikánsak 5 illetve 10%-on ezek a változók, minden más esetben nincs szignifikáns hatás. Ez minden modellspecifikációban igaz.

A GDP hatás ezzel szemben már minden iparágban szignifikáns. Az *ipar*, az *építőipar* és a *pénzügyi tevékenység, ingatlan ügyletek, gazdasági szolgáltatás* iparágakban pozitív a GDP hatása. Vagyis ezekben az iparágakban a nemzeti össztermék növekedése foglalkoztatási növekedést is eredményezett (illetve a foglalkoztatási arány növekedése növelte a GDP-t). Az összes többi iparágban az összefüggés negatív.

A népszerűség változás csak az *ipar* illetve az *egyéb* iparágak esetén függ össze szignifikánsan a foglalkoztatással. Az *ipar* esetében pozitív míg az *egyéb* iparág esetében negatív az összefüggés. Azonban ezek a hatások is csak az alapmodell esetében szignifikánsak.

A 26. táblázat számszerűsíti az alapmodellből nyert fix hatásokat. A fix-hatások tulajdonképpen a 2. függelékben ábrázolt iparági trendek számszerűsített értékei, a felhasznált kontrol változók állandó értékei mellett. Vagyis azokban az iparágakban (*mezőgazdaság* vagy *ipar*) ahol az ábrán csökkenő trendeket látunk a fix hatások is negatívak, ahol viszont erős növekedés látható (pl. pénzügyi szektor) ott pozitív szám a fix-hatás is.

A szintahtás modelleknél, ahogyan azt már írtuk, majdnem minden iparág esetében az 1970-es GDP szint szignifikáns hatással van a jelenlegi foglalkoztatottsági arányok változására. Legtöbb esetben negatív a hatás, azaz minél magasabb volt az adott ország GDP-je, annál kisebb mértékű a foglalkoztatási arányok változása a vizsgált időszakban. Ez a hatás a legerősebb az *ipar* iparágban, illetve az *egyéb* iparágban. A *szállítás, raktározás, posta és távközlés*, illetve az *egészségügy és szociális ellátás* esetében azonban fordított a hatás: minél gazdagabb volt az ország 1970-ben annál inkább változott e két iparágban a foglalkoztatottság. A foglalkoztatottsági arányok 1970-es magas szintje majdnem minden iparágban (kivéve a *szállítás, raktározás, posta és távközlés*) negatívan befolyásolta a jövőbeni foglalkoztatottság változást, minél magasabb volt a kiinduló szint annál kevésbé változott *ceteris paribus* az eredeti foglalkoztatási arány.

Az alábbiakban iparáganként elemezzük a függvényformák és a modelleke előre jelző képességeit.

Iparági eredmények

A továbbiakban az egyes iparágakat, egyesével elemezzük, röviden. Az alfejezet célja, hogy hangsúlyozza, nincs univerzálisan legjobb előrejelző modell. Bár szinte minden iparág esetében az interaktív modellek statisztikai a legjobbak, mivel e modelleknek szinte tautologikusan jónak kell lenniük (hiszen az egyes iparági foglalkoztatási arányok összege definíció szerint 100%), használatuk nem vezet közelebb az adott iparági trendek megértéséhez. A legmegfelelőbb modell kiválasztása leginkább az iparági foglalkoztatási trendektől függ, ami iparáganként eltérő. Így, ha célunk egy univerzális modell kialakítása, legcélszerűbb a legegyszerűbb modellt – a fix-hatás nélküli, szinthatásokat tartalmazó modellt – használni az előrejelzésekhez.

MEZŐGAZDASÁG, VADGAZDÁLKODÁS, ERDŐGAZDÁLKODÁS; HALÁSZAT

Ebben az iparában 1970 óta szinte minden vizsgált országban a foglalkoztatási arányok folyamatos csökkenése tapasztalható. A GDP növekedése negatívan hat a foglalkoztatási arányokra, ami feltehetően a technológiai változásokkal függ össze.

A függvényformák vizsgálatakor nem lehet eldönteni, hogy melyik a legmegfelelőbb, hiszen mind a négyzetes hiba négyzetgyökében, mind az R-négyzet mutatóban mind a négy vizsgált függvényforma hasonlóan teljesített, mind rövid, mind hosszú távon; bár az R-négyzet mutató alapján a késleltetett értékeket tartalmazó függvény valamelyest jobban magyaráz.

Hasonlóan nehéz egyértelműen kiválasztani a legjobb modellt ebben az iparában: a fix-hatás modellek R-négyzet alapján és RMSE alapján is rosszabbul teljesítenek, mint a szinthatás modellek de a szinthatás modellekből kiderül, hogy a foglalkoztatási arányok 1970-es szintjének szignifikáns negatív hatása van a foglalkoztatási arány változására. Vagyis bár előrejelző képessége jobb a fix hatás – és különösen az interaktív fix-hatás – modelleknek, intuitívan a szinthatás modellek könnyebben értelmezhetőek. Az adott iparág esetében például azt mutatják, hogy a mezőgazdaság kezdeti (1970-es) alacsony szintje kisebb visszaeséshez vezetett.

2. táblázat. Illeszkedési statisztikák – AB

	RMSE 10 év	RMSE 5 év	RMSE 3 év	R-négyzet
Függvényforma				
Alapmodell (Fix hatás modell)	0,49	0,30	0,26	0,19
Négyzetes modell	0,49	0,30	0,25	0,19
Log modell	0,50	0,29	0,24	0,19
Késleltetett modell	0,47	0,31	0,24	0,24
Modellek				
Szinthatás modell	0,54	0,41	0,33	0,08
Interaktív fixhatás modell	0,43	0,27	0,23	0,25
Interaktív szinthatás modell	0,67	0,38	0,33	0,13

IPAR

Az Ipar a másik olyan iparág, amire egyértelmű és konstans csökkenés volt jellemző minden vizsgált országban (lásd 2. függelék). Itt a GDP és a népesség növekedés is pozitívan hat a foglalkoztatási arányokra. Vagyis a nagyobb illetve a gazdagabb országok foglalkoztatási aránya az iparban magasabb. A GDP esetében természetesen fordított okság is könnyen elképzelhető: nőtt az iparági foglalkoztatottság és ezért nőtt a GDP.

Ebben az iparágban egyértelműen nem az alapmodell a legjobb: sem az előrejelző képességében az RMSE mutatók alapján sem az R-négyzet alapján nem a lineáris fix-hatás alapmodell teljesít a legjobban. Függvényformák tekintetében hosszú távú előrejelzések-nél a négyzetes alak becslő a legkisebb hibával, bár rövid távon ez az előny eltűnik a log illetve a késleltetett alakokkal szemben. A modellformák közül az interaktív szinthatás modell a legjobb előrejelző, míg a megfigyelt adatok alakulását az interaktív fix-hatás modell magyarázza.

Ebben az iparágban különösen éles a fix-hatás alapmodell és a szinthatás modell eltérése. Míg a fix hatás modell R-négyzete magasabb, addig a szinthatás modell minden időtávon jobban jelez előre. Ez egyrésztől feltehetőleg azért van, mert az iparban némely országban (pl. Finnország, Németország, Görögország, Egyesült Királyság) pont az 1990-es évek közepén volt egy kisebb törés a foglalkoztatottsági trendekben (lásd 2. függelék). Vagyis a megfigyelt adatokat (1970-1997) az ország trendek jól írják le addig a pontig, utána azonban a lineáris ország trendek már kevésbé tudnak jól előre jelezni. A szinthatás modellekből kiderül (20. táblázat), hogy mind az 1970-es GDP mind az 1970-es foglalkoztatási arány negatívan hat a foglalkoztatási arányok változására. Vagyis ahol eredetileg magas volt a nemzeti jövedelem ott *ceteris paribus* kisebb mértékben csökkent a foglalkoztatási arány az iparban.

3. táblázat. Illeszkedési statisztikák - CDE

	RMSE 10 év	RMSE 5 év	RMSE 3 év	R-négyzet
Függvényforma				
Alapmodell	2,01	1,16	0,81	0.298
(Fix hatás modell)				
Négyzetes modell	1,55	0,91	0,69	0.345
Log modell	1,63	0,96	0,67	0.294
Késleltetett modell	1,67	0,98	0,68	0.313
Modellek				
Szinthatás modell	1,61	0,93	0,66	0.222
Interaktív fixhatás modell	1,4	0,82	0,6	0.347
Interaktív szinthatás modell	1,08	0,67	0,52	0.318

ÉPÍTŐIPAR

Szemben az előző kép iparággal az építőiparban nem figyelhetünk meg egyértelmű trendet 1970 és 1997 között. Néhány országban ugyan folyamatosan csökkent a foglalkoztatási arány (pl. Franciaország, Svédország) de a legtöbb országban inkább U alakot figyelhetünk meg, illetve fluktuál az évek között a foglalkoztatás. Ennek megfelelően a függvényformák között is igen nehéz választani. Hosszú távú előrejelzés tekintetében az alapmodell a legjobb, de rövid távon már a log modell kisebb hibával jelez előre. R-négyzet statisztikája is a log modellnek a legmagasabb, de a négyzetes modellnek is jobb, mint az alapmodellnek.

Itt is az interaktív modellek jobbak, de előrejelzés tekintetében a szinthatás modell nem teljesít rosszabbul, mint az interaktív szinthatás modell. Vagyis, ha az érthetőség is számít, a szinthatás modell itt is megfelelő választás lehet.

A GDP itt is pozitívan korrelál a foglalkoztatási arányokkal, de a népességnek nincs szignifikáns hatása.

4. táblázat. Illeszkedési statisztikák - F

	RMSE 10 év	RMSE 5 év	RMSE 3 év	R-négyzet
Függvényforma				
Alapmodell	1,3	0,98	0,78	0.297
(Fix hatás modell)				
Négyzetes modell	1,79	1,14	0,85	0.313
Log modell	1,43	0,99	0,76	0.366
Késleltetett modell	1,51	1,06	0,74	0.237
Modellek				
Szinthatás modell	1,08	0,85	0,7	0.268
Interaktív fixhatás modell	0,83	0,64	0,55	0.415
Interaktív szinthatás modell	1,16	0,87	0,71	0.407

KERESKEDELEM, SZÁLLÁSHELY-SZOLGÁLTATÁS, VENDÉGLÁTÁS

Ebben az iparágban a legtöbb országban növekedés volt tapasztalható a vizsgált időszak alatt, bár arányaiban csak kevés országban, kivéve Görögország, változott nagyon az iparág súlya az összes foglalkoztatottakon belül.

A GDP negatív hatása meglepő, bár csak 5%-on szignifikáns: nem valószínű a mezőgazdasághoz hasonló technológiai növekedési hatás. Azonban elképzelhető, hogy a gazdagabb országokban relatíve kevesebb embert foglalkoztatnak a kereskedelemben.

Függvényforma alapján hosszú távon a késleltetett alak közép illetve rövidtávon az alapmodell jelez előre a legpontosabban, de jelentős különbségek a függvényformák között nem jelentős. Ugyanez az R-négyzet statisztika alapján is elmondható.

5. táblázat. Illeszkedési statisztikák – GH

	RMSE 10 év	RMSE 5 év	RMSE 3 év	R-négyzet
Függvényforma				
Alapmodell	1,22	0,75	0,54	0.107
(Fix hatás modell)				
Négyzetes modell	1,35	0,84	0,58	0.118
Log modell	1,29	0,79	0,56	0.126
Késleltetett modell	1,18	0,75	0,55	0.110
Modellek				
Szinthatás modell	0,81	0,55	0,42	0.055
Interaktív fixhatás modell	1,29	0,86	0,61	0.137
Interaktív szinthatás modell	0,75	0,51	0,38	0.083

Modelleknél a szinthatás modellek jobban jeleznek előre, de kisebbek az R-négyzet statisztikáik, mint a fix-hatás modelleknek. Ez mind az alap, mind az interaktív modelleknél igaz.

SZÁLLÍTÁS, RAKTÁROZÁS, POSTA ÉS TÁVKÖZLÉS

Összességében ebben az iparában változott legkevésbé a foglalkoztatottak aránya. Némely ország kivételével (pl. Görögország, Írország, Luxemburg) a foglalkoztatási arány a vizsgált időszakban állandó maradt (2. függelék). Ennek megfelelően minden függvényforma és modell előrejelző képessége igen jó. A legkisebb hibával a log modell jelez előre, de R-négyzete is ennek a legkisebb. A modellváltozatok közül mindegyik éppen ugyan úgy jelez előre, míg az interaktív fixhatás modell R-négyzete a legnagyobb (bár az is igen alacsony).

A GDP változás itt is negatívan, de gyengén szignifikáns. A népesség változásnak itt sincs hatása.

Érdekes, hogy ebben az iparágban pozitívan szignifikáns az 1970-es GDP szintje a foglalkoztatási arány változására (20. táblázat), vagyis minél gazdagabb volt 1970-ben egy ország, annál nagyobb változás (csökkenés vagy növekedés) tapasztalható a szállítás, raktározás, posta és távközlés iparágban foglalkoztatottak arányában.

6. táblázat. Illeszkedési statisztikák – I

	RMSE 10 év	RMSE 5 év	RMSE 3 év	R-négyzet
Függvényforma				
Alapmodell	0,5	0,39	0,3	0.067
(Fix hatás modell)				
Négyzetes modell	0,72	0,55	0,42	0.080
Log modell	0,43	0,33	0,25	0.059
Késleltetett modell	0,56	0,4	0,3	0.081
Modellek				
Szinthatás modell	0,45	0,37	0,29	0.022
Interaktív fixhatás modell	0,46	0,39	0,3	0.085
Interaktív szinthatás modell	0,45	0,37	0,29	0.050

PÉNZÜGYI TEVÉKENYSÉG, INGATLANÜGYLETEK, GAZDASÁGI SZOLGÁLTATÁS

A pénzügyi szektor foglalkoztatási aránya az 1970-es évek óta folyamatosan nő. A vizsgált időszak alatt szinte minden országban legalább megduplázódott az itt foglalkoztatottak aránya.

A GDP hatás pozitív (5%-on szignifikáns), vagyis a gazdagabb országok, illetve a nemzeti jövedelem növekedése relatíve nagyobb iparági foglalkoztatottságot prognosztizál.

A függvényforma alapján hosszú távon a log modell jelez előre a legpontosabban, közép és rövidtávon azonban már nem, ilyenkor már az egyes függvényformák előrejelző képessége között nincs számottevő különbség, sőt R-négyzetük alapján sem lehet egyértelműen dönteni.

A fix-hatás alapmodellnél a szinthatás valamelyes jobban jelez előre, míg R-négyzete kisebb. Ez az interaktív modellek esetében is igaz.

7. táblázat. Illeszkedési statisztikák – JK

	RMSE 10 év	RMSE 5 év	RMSE 3 év	R-négyzet
Függvényforma				
Alapmodell	1,78	0,79	0,55	0.063
(Fix hatás modell)				
Négyzetes modell	1,62	0,75	0,53	0.071
Log modell	1,34	0,84	0,61	0.062
Késleltetett modell	1,54	0,81	0,61	0.070
Modellek				
Szinthatás modell	1,55	0,75	0,53	0.038
Interaktív fixhatás modell	1,72	0,88	0,6	0.113
Interaktív szinthatás modell	1,35	1,07	0,78	0.090

KÖZIGAZGATÁS, VÉDELEM; KÖTELEZŐ TÁRSADALOMBIZTOSÍTÁS

Az 1. ábra alapján látható, hogy a foglalkoztatottak aránya ebben az iparában, összességében alig változott. Ha az egyes országokat vizsgáljuk, ez a trend nem ennyire egyértelmű (2. függelék). A legtöbb országban fordított U alakot ír le a foglalkoztatottak aránya, ami épp az 1990-as évek közepén fordul vissza, az addigi növekedés után (pl. Dánia, Spanyolország, Finnország, Svédország). Van ahol a kezdeti növekedő trend már hamarabb visszafordult (pl. Németország), míg akad, ahol a mai napig tart (Görögország, Portugália).

A GDP hatás itt erős: vagyis a növekvő nemzeti jövedelem kisebb relatív foglalkoztatási arányt prognosztizál. Ennek egy oka lehet az, hogy a közigazgatás kvázi inferior jószág: egy adott jövedelem szint felett már nem kell, hogy olyan sokat fogyasszon belőle az állam.

Függvényforma alapján itt a késleltetett tagokat is tartalmazó lineáris forma jelez előre a legjobban, de közép és rövidtávon már szinte elhanyagolható az előnye. Ebben az iparágban is elmondható, hogy a szinthatás modellek jobban jeleznek előre, de magyarázó erejük kisebb, mint a fix-hatás modelleké.

8. táblázat. Illeszkedési statisztikák – L

	RMSE 10 év	RMSE 5 év	RMSE 3 év	R-négyzet
Függvényforma				
Alapmodell	1	0,55	0,41	0.206
(Fix hatás modell)				
Négyzetes modell	0,98	0,54	0,4	0.231
Log modell	1,06	0,63	0,46	0.178
Késleltetett modell	0,94	0,51	0,39	0.214
Modellek				
Szinthatás modell	0,9	0,53	0,41	0.164
Interaktív fixhatás modell	0,79	0,41	0,31	0.277
Interaktív szinthatás modell	0,65	0,41	0,33	0.252

OKTATÁS

Az oktatási szektorban foglalkoztatottak aránya szinte minden országban növekedett – kivéve talán Hollandiát. Ez a trend azonban egyes országokban igen erős – pl. Görögország – más országokban viszont nem annyira – pl. Luxemburg vagy Ausztria (2. függelék).

A GDP hatás itt is erős, negatív. A közigazgatáshoz hasonlóan itt is elképzelhető, hogy egy adott jövedelmi szint felett már nem kell az oktatási szektor foglalkoztatását növelni ahhoz, hogy növekedjen az oktatásból való fogyasztás.

Függvényforma alapján az alapmodell és a négyzetes modell a legjobb előrejelző (bár a log vagy a késleltetett modell sem sokkal rosszabb), viszont itt a szinthatás modellek nem jeleznek jobban előre mint a fix-hatás modellek, de nem is sokkal kisebb az R-négyzet statisztikájuk. Vagyis a 9. táblázat alapján az egyes modellek hasonlóképpen teljesítenek.

9. táblázat. Illeszkedési statisztikák – M

	RMSE 10 év	RMSE 5 év	RMSE 3 év	R-négyzet
Függvényforma				
Alapmodell	0,73	0,39	0,3	0.158
(Fix hatás modell)				
Négyzetes modell	0,76	0,38	0,29	0.215
Log modell	0,74	0,45	0,36	0.097
Késleltetett modell	0,77	0,39	0,32	0.234
Modellek				
Szinthatás modell	0,74	0,4	0,32	0.140
Interaktív fixhatás modell	0,59	0,29	0,24	0.263
Interaktív szinthatás modell	0,56	0,3	0,25	0.237

EGÉSZSÉGÜGYI, SZOCIÁLIS ELLÁTÁS

A növekvő országos trendek az egészségügyi foglalkoztatásban is egyértelműek. A vizsgált 16 ország közül nincs is olyan, ahol ne nőtt volna a foglalkoztatási arány 1970-óta.

A GDP hatás negatív és erős. Az okok itt is az oktatáshoz és a közigazgatáshoz lehetnek hasonlóak: gazdagság növelésével már nem kell olyan mértékben növelni itt a foglalkoztatási arányt, ahhoz, hogy az egészségügyi szolgáltatás fogyasztási szintje megmaradjon/növekedjen.

A becslőfüggvény formája alapján itt a négyzetes modell tűnik a legmegfelelőbbnek, mind hosszú, mind közép vagy rövidtávon a legkisebb hibával jelez előre, de a magyarázó ereje is a legnagyobb a négyzetes alaknak.

A szinthatás modellek is jobbak, mint a fix-hatás modellek, miközben ez a másik olyan szektor, ahol a GDP 1970-es szintjének pozitív a hatása – bár 10%-on szignifikáns az eredmény (20. táblázat). Vagyis a gazdagabb országok nagyobb mértékben növelték az egészségügyi szektorban foglalkoztatottak arányát.

10. táblázat. Illeszkedési statisztikák – N

	RMSE 10 év	RMSE 5 év	RMSE 3 év	R-négyzet
Függvényforma				
Alapmodell (Fix hatás modell)	1,23	0,69	0,45	0.133
Négyzetes modell	0,99	0,56	0,35	0.171
Log modell	1,24	0,71	0,5	0.133
Késleltetett modell	1,26	0,74	0,56	0.119
Modellek				
Szinthatás modell	1,07	0,63	0,4	0.086
Interaktív fixhatás modell	0,85	0,47	0,32	0.170
Interaktív szinthatás modell	0,68	0,39	0,26	0.144

EGYÉB

Az egyéb szektor egy kvázi reziduális szektor. Ide sorolható minden, a fentebbi iparágakba nem sorolt tevékenység – pl. egyéb közösségi, személyi szolgáltatás (szemétszállítás vagy szórakoztatás) vagy a háztartások tevékenysége. Ez az „iparág” is növekedett a vizsgált időszakban.

Ha mégis előrejelzést akarnánk készíteni erre a reziduális kategóriára, sem a függvényforma sem a fix-hatás vagy szinthatás modellek nem adnának jobb vagy rosszabb eredményeket.

11. táblázat. Illeszkedési statisztikák – OPQ

	RMSE 10 év	RMSE 5 év	RMSE 3 év	R-négyzet
Függvényforma				
Alapmodell	0,65	0,45	0,32	0,147
(Fix hatás modell)				
Négyzetes modell	0,66	0,44	0,32	0,151
Log modell	0,67	0,46	0,32	0,135
Késleltetett modell	0,65	0,47	0,35	0,154
Modellek				
Szinthatás modell	0,47	0,36	0,26	0,098
Interaktív fixhatás modell	0,64	0,44	0,31	0,191
Interaktív szinthatás modell	0,48	0,37	0,25	0,142

Összességében azt lehet mondani, hogy nem ha univerzális becslőfüggvényt szeretnénk, akkor a legegyszerűbb függvény a legjobb. Bár az interaktív specifikációk jeleznek a legjobban előre, de erősen endogén módon teszik mindezt, így nem járulnak hozzá a jövőbeli iparági trendek megértéséhez. Függvényforma alapján a lineáris nem sokkal rosszabb, mint bármelyik másik (de adott esetben jobb is), és a lineáris szinthatás modell sok esetben jobb mint a fix-hatás modell, és eredményei is könnyebben értelmezhetőek. Míg a fix hatás eredményei – az országos trendek – csak azt mutatják, hogy egy adott ország adott iparágának foglalkoztatási aránya eddig növekedett vagy csökkent, a szinthatás modellben felhasznált GDP és foglalkoztatási arány 1970-es szintjeinek legtöbb esetben negatív koefficiensei azt is megmutatták, hogy a foglalkoztatási arányok konvergálnak. Vagyis ahol magas volt az eredeti foglalkoztatási arány ott kevésbé nőtt vagy kevésbé csökkent ez az arány.

Összegzés

A tanulmány közvetlen előzménye Kézdi és társai tanulmánya (Kézdi et al. 2006), amely azonban csupán egy modellt használt a foglalkoztatási arányok előrejelzéséhez. Mi ezt kiindulópontnak véve, számos modell előrejelző képességét vetettük össze az általuk (is) használt fix-hatás alapmodellel. A tanulmány legfőbb tanulságai, hogy egyrészt az egyes iparági trendeket más és más függvényformák írják le jól, azonban a lineáris formához képest nem jelent egyik tesztelt függvényforma sem jelentős javulást. Másrészt a fix-hatás becslés nem jelent jelentős javulást az előrejelzési képességben az egyszerű szinthatást használó lineáris becslésekhez képest; viszont ez utóbbi intuitíve jobban felhasználható eredményekre vezet.

Az interaktív modellek – amelyek a többi iparág foglalkoztatási arányát is felhasználják az adott iparág foglalkoztatási arányainak becsléséhez – előrejelző és illeszkedési statisztikái a legjobbak. Azonban e modelleknek szinte tautologikusan jónak kell lenniük, hiszen az egyes iparági foglalkoztatási arányok összege definíció szerint 100%, így használatuk nem vezet közelebb az adott iparági trendek megértéséhez.

Vagyis a tanulmányban azzal érvelünk, hogy a legegyszerűbb modell, a szinthatás modell használata összességében nem rosszabb, mint bármelyik másik.

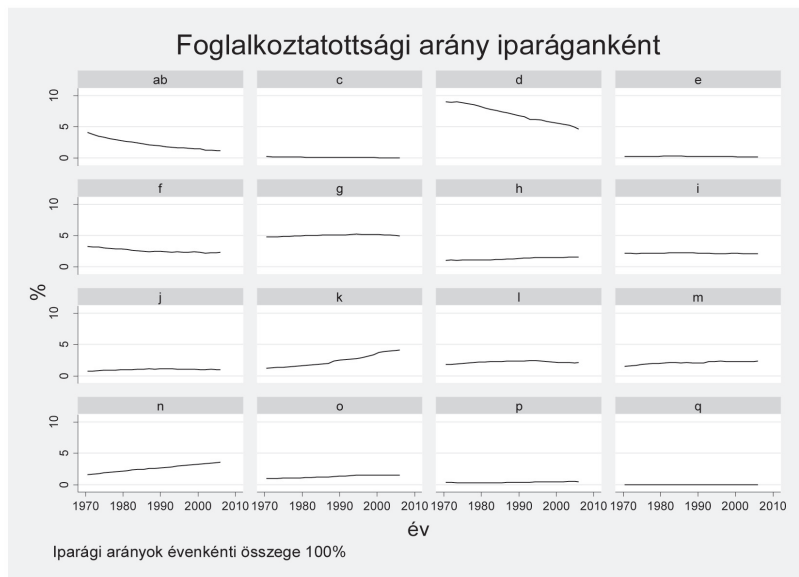
A becslési eredmények azt mutatták, hogy a felhasznált exogénnek tekintett változók közül az iparági szintű változók nem függték össze szignifikánsan a foglalkoztatási arányokkal – azaz a várakozásokkal ellentétben a jobban teljesítő iparágakban nem bővült a foglalkoztatottság – viszont a GDP hatás minden iparág esetében szignifikáns lett. Vagyis a nemzeti jövedelem összefüggésben van az iparági foglalkoztatási arányokkal.

Irodalomjegyzék

- BOSWELL, CHRISTINA, SILVIA STILLER, and THOMAS STRAUBHAAR. 2004. *Forecasting Labour and Skills Shortages: How Can Projections Better Inform Labour Migration Policies?*
- CORVERS, FRANK, and HANS HEIJKE. 2004. *Forecasting the labour market by occupation and education: some key issues.* <http://arno.unimaas.nl/show.cgi?fid=1030> (Accessed January 7, 2011).
- G. A. MEAGHER, P. D. ADAMS, and J.M. HORRIDGE. 2000. *Applied General Equilibrium Modelling and Labour Market Forecasting.* Monash University, Centre of Policy Studies/IMPACT Centre <http://ideas.repec.org/p/cop/wpaper/ip-76.html> (Accessed January 7, 2011).
- Government of Canada, Human Resources and Social Development Canada. 1999. *New COPS Occupational Projection Methodology – October 1999.* <http://www.hrsdc.gc.ca/eng/cs/sp/hrsd/prc/publications/research/1999-000135/page05.shtml> (Accessed January 7, 2011).
- GWS mbH. 2011. *INFORGE.* http://www.gws-os.com/de/index.php?option=com_content&task=view&id=171&Itemid=111 (Accessed January 7, 2011).
- KÉZDI, GÁBOR, GÁBOR KOLTAY, and ZSOMBOR CSERES-GERGELY. 2006. *A magyar gazdaság ágazati létszámstruktúrájának előrejelzése 2013-ig OECD országok ágazati létszámadatainak idősorai alapján.*
- LOVE, INESSA, and LEA ZICCHINO. 2006. *Financial development and dynamic investment behavior: Evidence from panel VAR.* The Quarterly Review of Economics and Finance, 46:190-210.
- MARCELLINO, MASSIMILIANO, JAMES H. STOCK, and MARK W. WATSON. 2003. *Macroeconomic forecasting in the Euro area: Country specific versus area-wide information.* European Economic Review 47:1-18.
- O'MAHONY, MARY, and MARCEL P. TIMMER. 2009. *Output, Input and Productivity Measures at the Industry Level: The EU KLEMS Database.* Vol. 119: F374–F403.
- RÉVÉSZ, ANDRÁS. 1996. *Munkaerő-struktúrák nemzetközi összehasonlítása és előrejelzése 2010-re.* in *Munkaerő-kereslet és Kínálat 1995-2010.*
- RICHARDSON, SUE, and YAN TAN. 2007. *Forecasting Future Demands: What We Can and Cannot Know.* National Centre for Vocational Education Research Ltd. <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED499706> (Accessed January 7, 2011).

Ábrák, táblázatok

4. ábra. Foglalkoztatottsági arány részletesebb iparáganként (16 ország átlaga)



12. táblázat. Alapmodell

	AB	CDE	F	GH	I	JK	L	M	N	OPQ
Δ Foglalkoztatottsági arány	Mezőgazdasági, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás; Halászat	Ipar	Építőipar	Kereskedelem, szállásnyelv szolgáltatás, vendéglátás	Szállítás, raktározás, posta és távközlés	Pénzügyi tevékenység, ingatlanügyletek, gazdasági szolgáltatás	Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	Oktatás	Egészségügy, szociális ellátás	Egyéb
Δ Hozzáadott érték	-0.000896 (0.000630)	5.70e-05 (4.37e-05)	0.000980 (0.00114)	0.000458 (0.000288)	0.000507 (0.000965)	0.000206 (0.000271)	-1.55e-05 (0.00107)	0.00414* (0.00174)	0.000495 (0.000887)	0.000596 (0.000699)
Δ Őszkibocsátás	0.000942 (0.000605)	-9.51e-05 (8.96e-05)	-0.000638 (0.00112)	-0.000709 (0.000603)	-0.000474 (0.000971)	-0.000196 (0.000272)	0.000825 (0.00107)	-0.00342+ (0.00176)	-1.56e-05 (0.000875)	-0.000661 (0.00183)
Δ Közbülső termékek	-0.000976 (0.000610)	3.91e-05 (2.62e-05)	0.000820 (0.0011)	0.000315 (0.000312)	0.000524 (0.000973)	0.000252 (0.000286)	-0.000648 (0.00106)	0.00402* (0.00196)	9.44e-05 (0.000855)	0.000581 (0.000586)
Δ GDP	-1.82e-05** (4.85e-06)	1.15e-05** (2.96e-06)	3.03e-05** (5.32e-06)	-7.51e-06* (3.58e-06)	-8.21e-06* (4.14e-06)	1.16e-05* (5.83e-06)	-2.58e-05** (4.71e-06)	-2.34e-05** (4.14e-06)	-1.75e-05** (4.31e-06)	-1.53e-05** (3.99e-06)
Δ Népesség	1.85e-05 (2.03e-05)	4.03e-05** (1.17e-05)	-6.82e-06 (2.08e-05)	-3.31e-06 (1.38e-05)	1.59e-05 (1.68e-05)	-4.04e-05+ (2.38e-05)	1.14e-05 (1.97e-05)	1.96e-05 (1.72e-05)	-8.50e-07 (1.81e-05)	-4.49e-05** (1.69e-05)
Konstans	-0.0148* (0.00746)	-0.0380** (0.00429)	-0.0193* (0.00762)	0.00742 (0.00505)	-0.00719 (0.00618)	0.0318** (0.00881)	0.00777 (0.00731)	0.0191** (0.00637)	0.0259** (0.00672)	0.0203** (0.00651)
Ország fix hatások	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
Esetszám	397	397	397	397	397	397	397	397	397	397
R-négyszeg	0.190	0.298	0.297	0.107	0.067	0.063	0.206	0.158	0.133	0.147
Standard errors in parentheses										
** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1										

13. táblázat. Négyzetes modell

	AB	CDE	F	GH	I	JK	L	M	N	OPQ
Δ Hozzáadott érték	-0.000516 (0.00129)	1.34e-05 (6.20e-05)	-2.88e-05 (0.00131)	0.00101+ (0.000531)	-0.000247 (0.00148)	0.000294 (0.000293)	0.000512 (0.00123)	0.00628** (0.00178)	0.00211* (0.000988)	-0.000518 (0.00127)
Δ Összkibocsátás	0.000418 (0.00131)	-0.000151 (0.000141)	0.000407 (0.00127)	-0.00203+ (0.00104)	3.38e-05 (0.00131)	-0.000259 (0.000275)	0.00112 (0.00116)	-0.00410* (0.00173)	-0.000191 (0.000906)	0.00173 (0.00336)
Δ Közbülső termékek	-0.000271 (0.00143)	4.77e-05 (5.02e-05)	0.000162 (0.00124)	0.00108* (0.000548)	0.000159 (0.00122)	0.000418 (0.000309)	-0.000619 (0.00113)	0.00444* (0.00197)	0.000485 (0.000881)	0.000192 (0.00122)
Δ Hozzáadott érték ^{^2}	-1.59e-08 (1.17e-06)	-2.80e-09 (1.66e-08)	2.03e-07 (6.69e-07)	-2.19e-07 (1.64e-07)	7.07e-07 (1.07e-06)	-3.68e-09 (1.06e-07)	-6.90e-07 (6.11e-07)	-1.64e-06 (1.24e-06)	-1.56e-06** (4.40e-07)	2.05e-06 (1.46e-06)
Δ Összkibocsátás ^{^2}	1.51e-07 (6.31e-07)	4.49e-08 (5.15e-08)	-6.50e-08 (2.93e-07)	5.93e-07+ (3.55e-07)	-2.22e-07 (3.97e-07)	2.65e-09 (6.36e-08)	5.77e-08 (2.98e-07)	-6.02e-08 (7.30e-07)	5.29e-07* (2.40e-07)	-8.25e-06 (6.49e-06)
Δ Közbülső termékek ^{^2}	-7.84e-07 (1.49e-06)	-6.73e-09 (9.46e-09)	-1.91e-07 (5.96e-07)	-3.81e-07+ (2.07e-07)	3.08e-07 (6.46e-07)	-6.14e-08 (1.87e-07)	-7.38e-07 (7.75e-07)	1.09e-06 (2.09e-06)	-1.73e-06* (8.33e-07)	1.19e-06 (1.57e-06)
Δ GDP	-2.59e-05 (1.63e-05)	6.19e-05** (9.29e-06)	3.95e-05* (1.69e-05)	-1.05e-05 (1.15e-05)	2.21e-05 (1.36e-05)	3.54e-06 (1.92e-05)	2.72e-06 (1.57e-05)	2.65e-05+ (1.35e-05)	3.31e-06 (1.42e-05)	-6.58e-06 (1.38e-05)
Δ Népesség	1.67e-05 (5.15e-05)	7.02e-05* (2.86e-05)	7.90e-05 (5.30e-05)	2.57e-06 (3.47e-05)	3.27e-06 (4.26e-05)	-0.000137* (6.05e-05)	5.01e-05 (4.98e-05)	2.84e-05 (4.21e-05)	-2.41e-05 (4.49e-05)	-5.21e-05 (4.60e-05)
Δ GDP ^{^2}	2.43e-10 (5.00e-10)	-1.53e-09** (2.79e-10)	-3.74e-10 (5.07e-10)	1.06e-10 (3.41e-10)	-9.69e-10* (4.15e-10)	2.09e-10 (5.87e-10)	-8.59e-10+ (4.82e-10)	-1.57e-09** (4.13e-10)	-6.66e-10 (4.34e-10)	-2.65e-10 (4.21e-10)
Δ Népesség ^{^2}	0 (4.52e-10)	-2.71e-10 (2.51e-10)	-8.71e-10+ (4.87e-10)	-6.16e-11 (3.07e-10)	1.30e-10 (3.77e-10)	9.35e-10+ (5.42e-10)	-3.85e-10 (4.36e-10)	-1.65e-10 (3.69e-10)	1.27e-10 (3.95e-10)	0 (4.26e-10)
Konstans	-0.0144 (0.0104)	-0.0422** (0.00578)	-0.0316** (0.0105)	0.00700 (0.00698)	-0.00501 (0.00879)	0.0455** (0.0126)	-0.00214 (0.0101)	0.0134 (0.00863)	0.0213* (0.00915)	0.0214* (0.00940)
Ország fix hatások	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
Esetszám	397	397	397	397	397	397	397	397	397	397
R-négyzet	0.190	0.345	0.313	0.118	0.080	0.071	0.231	0.215	0.171	0.151
Standard errors in parentheses										
** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1										

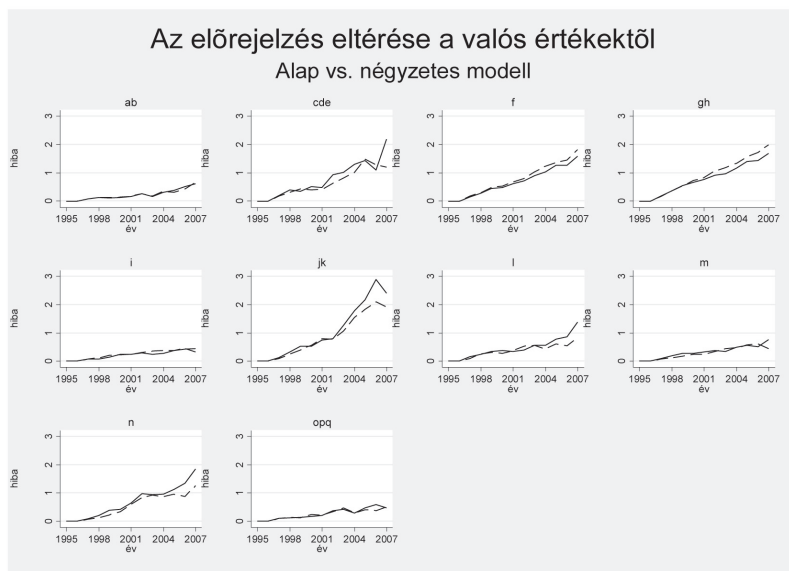
14. táblázat. Log modell

	AB	CDE	F	GH	I	JK	L	M	N	OPQ
ln Hozzáadott érték	0.115 (0.105)	0.00279 (0.0195)	0.0407 (0.167)	0.346** (0.108)	0.131 (0.153)	0.0195 (0.0528)	0.294* (0.126)	0.314** (0.107)	0.399** (0.126)	-0.0976 (0.0820)
ln Összkibocsátás	-0.217 (0.202)	0.00705 (0.0485)	0.217 (0.419)	-0.482* (0.201)	-0.218 (0.272)	-0.0667 (0.0659)	-0.0367 (0.174)	-0.225+ (0.121)	-0.299+ (0.171)	0.111 (0.151)
ln Közbitűső termékek	0.125 (0.102)	0.0148 (0.0348)	-0.0408 (0.258)	0.226* (0.0995)	0.111 (0.126)	0.0783* (0.0375)	0.0432 (0.0599)	0.0697** (0.0246)	0.113* (0.0548)	-0.0211 (0.0739)
ln GDP	-0.258** (0.0651)	0.215** (0.0456)	0.258** (0.0741)	-0.163** (0.0538)	-0.0292 (0.0615)	0.126+ (0.0760)	-0.288** (0.0645)	-0.211** (0.0573)	-0.204** (0.0583)	-0.190** (0.0544)
ln Népszerűség	-0.177 (0.406)	0.595* (0.235)	0.724+ (0.394)	-0.383 (0.271)	0.380 (0.339)	-0.867+ (0.474)	-0.429 (0.410)	-0.120 (0.359)	-0.406 (0.366)	-0.896** (0.344)
Konstans	-0.00959 (0.00840)	-0.0384** (0.00485)	-0.0275** (0.00815)	0.0113* (0.00558)	-0.0111 (0.00703)	0.0371** (0.00984)	0.00921 (0.00831)	0.0205** (0.00737)	0.0248** (0.00746)	0.0284** (0.00710)
Ország fix hatások	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
Esetszám	397	397	397	397	397	397	397	397	397	397
R-négyszet	0.190	0.294	0.366	0.126	0.059	0.062	0.178	0.097	0.133	0.135
Standard errors in parentheses										
** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1										

15. táblázat. Késleltetett modell

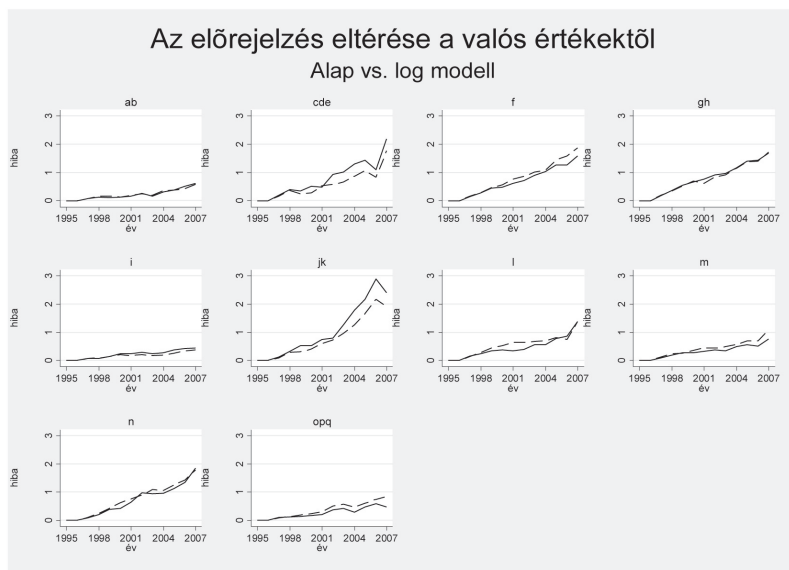
	AB	CDE	F	GH	I	JK	L	M	N	OPQ
Hozzáadott érték (1. késleltetés)	6.26e-05 (0.000661)	7.04e-05 (4.77e-05)	-0.000322 (0.00122)	6.15e-05 (0.000338)	0.000330 (0.00102)	0.000533+ (0.000298)	0.00104 (0.00121)	0.00321+ (0.00190)	2.12e-05 (0.000994)	8.91e-05 (0.000938)
Összkibocsátás (1. késleltetés)	-0.000137 (0.000631)	-0.000211* (9.58e-05)	0.000345 (0.00121)	6.55e-05 (0.000707)	-0.000275 (0.00102)	-0.000400 (0.000303)	-0.000733 (0.00122)	-0.00288 (0.00192)	-8.74e-05 (0.000980)	0.000681 (0.00256)
Közbülső termékek (2. késleltetés)	0.000180 (0.000635)	8.13e-05** (2.79e-05)	-0.000272 (0.00119)	-0.000109 (0.000367)	0.000277 (0.00102)	0.000382 (0.000318)	0.000524 (0.00122)	0.00310 (0.00214)	-1.67e-05 (0.000962)	-0.000363 (0.000900)
Hozzáadott érték (2. késleltetés)	-0.000138 (0.000639)	-1.80e-05 (4.98e-05)	0.000494 (0.00119)	-4.30e-05 (0.000329)	-0.00159 (0.00101)	-0.000270 (0.000298)	-4.15e-05 (0.00120)	0.00184 (0.00195)	0.00125 (0.000972)	0.00131 (0.000938)
Összkibocsátás (2. késleltetés)	6.90e-05 (0.000611)	1.27e-05 (9.73e-05)	-0.000596 (0.00118)	0.000192 (0.000698)	0.00161 (0.00102)	0.000293 (0.000304)	0.000312 (0.00121)	-0.00160 (0.00198)	-0.00120 (0.000959)	-0.00271 (0.00250)
Közbülső termékek (2. késleltetés)	0.000193 (0.000618)	3.56e-06 (2.77e-05)	0.000616 (0.00117)	-0.000153 (0.000362)	-0.00157 (0.00103)	-0.000363 (0.000322)	-0.000153 (0.00120)	0.00204 (0.00221)	0.00125 (0.000938)	0.00154+ (0.000902)
GDP (1. késleltetés)	-1.68e-05** (4.99e-06)	1.39e-05** (3.07e-06)	3.69e-05** (5.76e-06)	-2.57e-06 (3.82e-06)	-7.61e-06+ (4.40e-06)	-2.21e-06 (5.76e-06)	-2.63e-05** (4.95e-06)	-2.62e-05** (4.18e-06)	-1.33e-05** (4.52e-06)	-1.48e-05** (4.22e-06)
Népesség (1. késleltetés)	-4.43e-05 (4.02e-05)	7.34e-05** (2.34e-05)	-3.54e-05 (4.38e-05)	2.19e-06 (3.83e-05)	2.43e-05 (3.47e-05)	-6.52e-05 (4.53e-05)	-1.34e-05 (4.11e-05)	2.57e-06 (3.37e-05)	-2.56e-05 (3.63e-05)	-3.77e-05 (3.40e-05)
GDP (2. késleltetés)	-1.71e-05** (5.11e-06)	-9.52e-06** (3.14e-06)	1.82e-05** (5.96e-06)	-3.13e-06 (3.90e-06)	3.28e-06 (4.55e-06)	1.19e-05* (5.96e-06)	-2.58e-06 (5.08e-06)	8.76e-06* (4.28e-06)	1.27e-05** (4.65e-06)	-7.34e-07 (4.30e-06)
Népesség (2. késleltetés)	5.35e-05 (3.58e-05)	-5.02e-05* (2.06e-05)	2.56e-05 (3.93e-05)	1.12e-05 (2.53e-05)	1.67e-05 (3.10e-05)	5.35e-05 (4.08e-05)	5.50e-05 (3.66e-05)	7.53e-05* (3.00e-05)	5.43e-05+ (3.24e-05)	2.22e-05 (3.04e-05)
Konstans	-0.000940 (0.00812)	-0.0324** (0.00473)	-0.0226** (0.00876)	0.00371 (0.00572)	-0.0118+ (0.00698)	0.0256** (0.00934)	0.00551 (0.00819)	0.00375 (0.00681)	0.0171* (0.00743)	0.00980 (0.00755)
Ország fix hatások	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
Esetszám	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
R-négyzet	0.242	0.313	0.237	0.110	0.081	0.070	0.214	0.234	0.119	0.154
Standard errors in parentheses										
** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1										

5. ábra. Becslési hiba – alapmodell, négyzetes modell



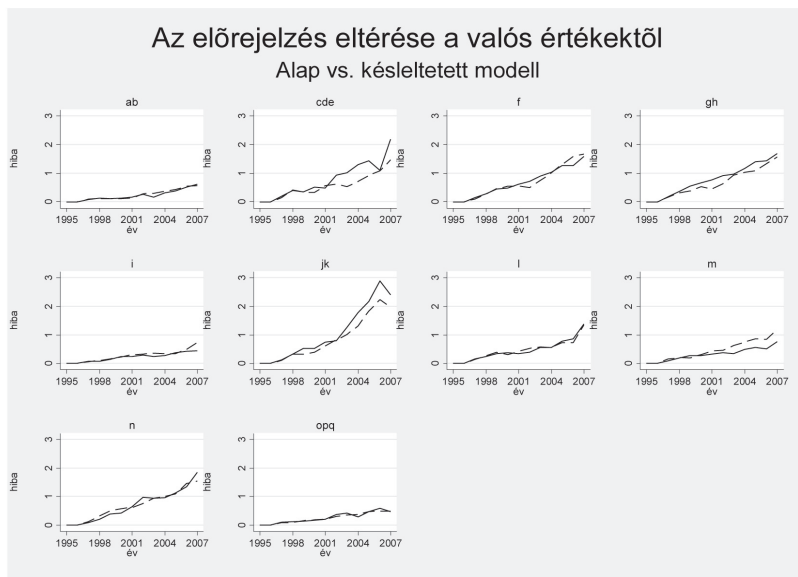
Megj.: — Alapmodell, --- Négyzetes modell

6. ábra. Becslési hiba – alapmodell, log modell



Megj.: — Alapmodell, --- Log modell

7. ábra. Becslési hiba – alapmodell, késleltetett modell



Megj.: — Alapmodell, - - - Késleltetett modell

16. táblázat. A 10-éves becslés előrejelző képessége, RMSE
(root mean squared error - átlagos négyzetes hibák gyöke)

10 éves becslés	Alapmodell	Négyzetes modell	Log modell	Késleltetett modell	TEAOR kód
Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás; Halászat	0,49	0,49	0,50	0,47	A+B
Ipar	2,01	1,55	1,63	1,67	C+D+E
Építőipar	1,30	1,79	1,43	1,51	F
Kereskedelem, szálláshelyszolgáltatás, vendéglátás	1,22	1,35	1,29	1,18	G+H
Szállítás, raktározás, posta és távközlés	0,50	0,72	0,43	0,56	I
Pénzügyi tevékenység, ingatlanügyletek, gazdasági szolgáltatás	1,78	1,62	1,34	1,54	J+K
Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	1,00	0,98	1,06	0,94	L
Oktatás	0,73	0,76	0,74	0,77	M
Egészségügyi, szociális ellátás	1,23	0,99	1,24	1,26	N
Egyéb	0,65	0,66	0,67	0,65	O+P+Q

17. táblázat. A 5-éves becslés előrejelző képessége
(root mean squared error - átlagos négyzetes hibák gyöke)

5 éves becslés	Alapmodell	Négyzetes modell	Log modell	Késleltetett modell	TEAOR kód
Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás; Halászat	0,30	0,30	0,29	0,31	A+B
Ipar	1,16	0,91	0,96	0,98	C+D+E
Építőipar	0,98	1,14	0,99	1,06	F
Kereskedelem, szálláshelyszolgáltatás, vendéglátás	0,75	0,84	0,79	0,75	G+H
Szállítás, raktározás, posta és távközlés	0,39	0,55	0,33	0,40	I
Pénzügyi tevékenység, ingatlanügyletek, gazdasági szolgáltatás	0,79	0,75	0,84	0,81	J+K
Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	0,55	0,54	0,63	0,51	L
Oktatás	0,39	0,38	0,45	0,39	M
Egészségügyi, szociális ellátás	0,69	0,56	0,71	0,74	N
Egyéb	0,45	0,44	0,46	0,47	O+P+Q

18. táblázat. A 10-éves becslés előrejelző képessége
(root mean squared error - átlagos négyzetes hibák gyöke)

3 éves becslés	Alapmodell	Négyzetes modell	Log modell	Késleltetett modell	TEAOR kód
Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás; Halászat	0,26	0,25	0,24	0,24	A+B
Ipar	0,81	0,69	0,67	0,68	C+D+E
Építőipar	0,78	0,85	0,76	0,74	F
Kereskedelem, szálláshelyszolgáltatás, vendéglátás	0,54	0,58	0,56	0,55	G+H
Szállítás, raktározás, posta és távközlés	0,30	0,42	0,25	0,30	I
Pénzügyi tevékenység, ingatlanügyletek, gazdasági szolgáltatás	0,55	0,53	0,61	0,61	J+K
Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	0,41	0,40	0,46	0,39	L
Oktatás	0,30	0,29	0,36	0,32	M
Egészségügyi, szociális ellátás	0,45	0,35	0,50	0,56	N
Egyéb	0,32	0,32	0,32	0,35	O+P+Q

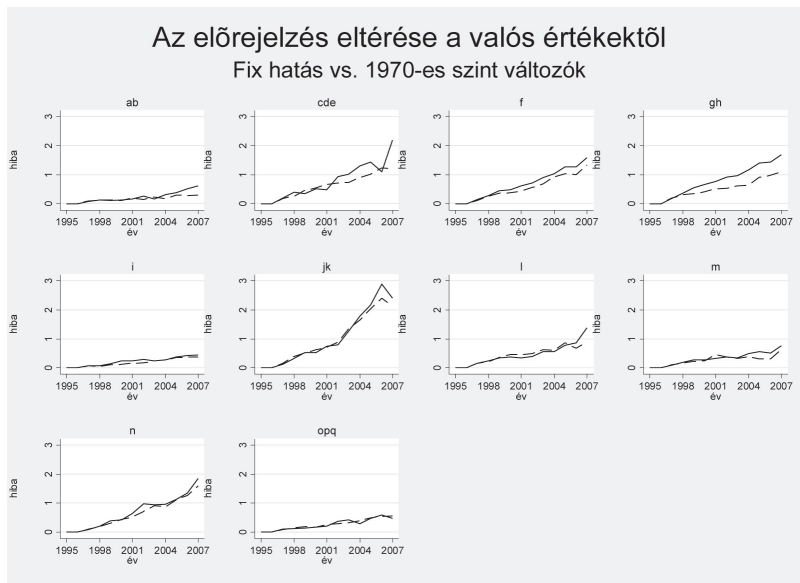
19. táblázat. Függvényformák és modellek R-négyzet statisztikái

	Függvényformák				Modellek		
	Alapmodell	Négyzetes modell	Log modell	Késleltetett modell	Szinthatás modell	Interaktív fixhatás modell	Interaktív szinthatás modell
Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás; Halászat	0,19	0,19	0,19	0,24	0,08	0,25	0,13
Ipar	0,30	0,35	0,29	0,31	0,22	0,36	0,32
Építőipar	0,30	0,31	0,37	0,24	0,27	0,42	0,41
Kereskedelem, szálláshelyszolgáltatás, vendéglátás	0,11	0,12	0,13	0,11	0,06	0,13	0,08
Szállítás, raktározás, posta és távközlés	0,07	0,08	0,06	0,08	0,02	0,09	0,05
Pénzügyi tevékenység, ingatlanügyletek, gazdasági szolgáltatás	0,06	0,07	0,06	0,07	0,04	0,11	0,09
Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	0,21	0,23	0,18	0,21	0,16	0,28	0,25
Oktatás	0,16	0,22	0,10	0,23	0,14	0,26	0,24
Egészségügyi, szociális ellátás	0,13	0,17	0,13	0,12	0,09	0,17	0,14

20. táblázat. Szinthatás modellek (Fix hatások nélkül)

	AB	CDE	F	GH	I	JK	L	M	N	OPQ
Δ Hozzáadott érték	-5.78e-05 (0.000681)	5.27e-05 (5.05e-05)	0.00123 (0.00122)	0.000486 (0.000309)	0.000440 (0.000914)	0.000188 (0.000268)	0.000167 (0.00107)	0.00469** (0.00173)	0.000493 (0.000905)	0.000158 (0.000718)
Δ Összkibocsátás	0.000106 (0.000648)	-7.28e-05 (9.78e-05)	-0.000888 (0.00121)	-0.000805 (0.000638)	-0.000415 (0.000917)	-0.000178 (0.000271)	0.000598 (0.00107)	-0.00395* (0.00176)	-7.04e-06 (0.000890)	0.000113 (0.00193)
Δ Közbülső termékek	-0.000173 (0.000645)	2.94e-05 (2.75e-05)	0.00106 (0.00119)	0.000385 (0.000330)	0.000433 (0.000921)	0.000234 (0.000287)	-0.000483 (0.00106)	0.00463* (0.00196)	5.82e-05 (0.000870)	0.000286 (0.000609)
Δ GDP	-2.47e-05** (4.88e-06)	1.06e-05** (2.99e-06)	3.44e-05** (5.36e-06)	-6.06e-06+ (3.60e-06)	-6.94e-06+ (4.12e-06)	1.38e-05* (5.76e-06)	-2.48e-05** (4.78e-06)	-2.19e-05** (4.11e-06)	-1.78e-05** (4.40e-06)	-1.41e-05** (4.08e-06)
Δ Népesség	-7.58e-06 (1.41e-05)	6.44e-06 (8.28e-06)	2.48e-06 (1.48e-05)	4.96e-06 (9.87e-06)	-3.64e-06 (1.19e-05)	-1.54e-05 (1.76e-05)	9.49e-07 (1.40e-05)	1.54e-05 (1.23e-05)	-1.50e-05 (1.30e-05)	-8.74e-06 (1.24e-05)
Foglalkoztatottsági arány 1970.	-0.000406* (0.000187)	-0.00109** (0.000250)	-0.00440** (0.00119)	-0.000828* (0.000375)	-0.00187 (0.00136)	-0.00192+ (0.00107)	-0.00374** (0.00112)	-0.00369** (0.00104)	-0.00308** (0.000618)	-0.00352** (0.000649)
GDP1970.	-1.23e-06 (8.63e-07)	-1.72e-06** (4.45e-07)	-1.44e-06* (6.40e-07)	-8.75e-07** (4.42e-07)	1.19e-06* (5.32e-07)	-4.21e-08 (1.11e-06)	-1.59e-06* (6.53e-07)	-1.20e-06* (5.74e-07)	1.12e-06+ (6.38e-07)	-1.48e-06** (5.50e-07)
Konstans	-0.00579 (0.0113)	0.0280** (0.00561)	0.0330** (0.0108)	0.0296** (0.00647)	0.00203 (0.00902)	0.0388** (0.00802)	0.0499** (0.00718)	0.0452** (0.00595)	0.0324** (0.00592)	0.0474** (0.00622)
Ország fix hatások	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
Esetszám	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390
R-négyzet	0.077	0.222	0.268	0.055	0.022	0.038	0.164	0.140	0.086	0.098
Standard errors in parentheses										
** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1										

8. ábra. Becslési hiba – fix hatással és szintváltozókkal, fix hatás nélkül

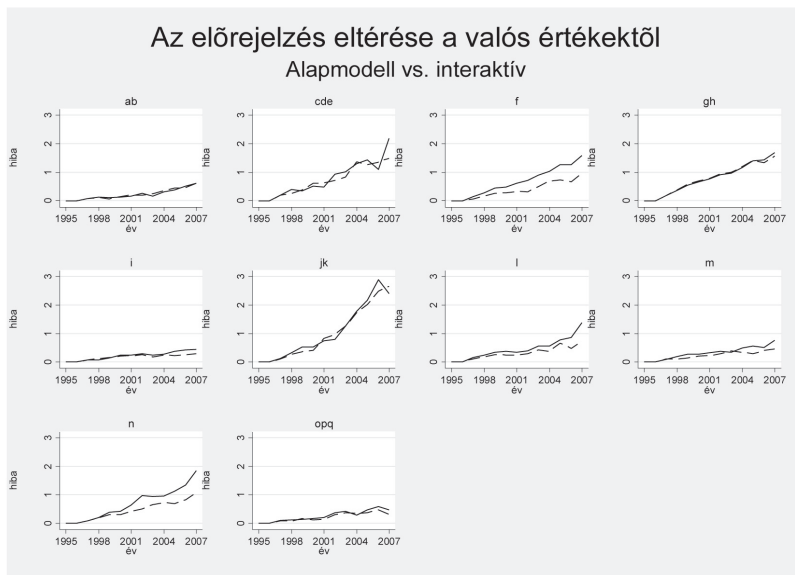


Megj.: — Alapmodell (Fix hatással), --- Szinthatás modell (Fix hatás nélkül)

21. táblázat. A fix hatás nélküli és az alapmodell (fix hatással) előrejelző képessége
(root mean squared error - átlagos négyzetes hibák gyöke)

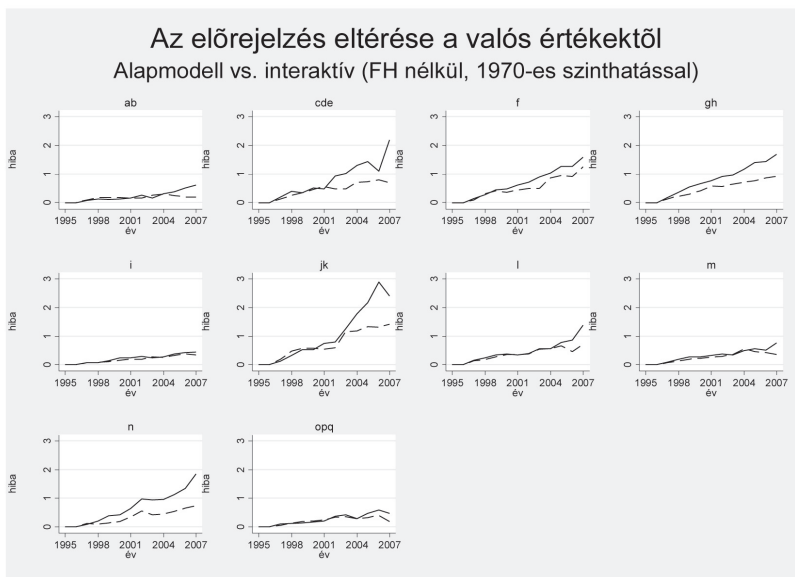
RMSE – átlagos négyzetes hiba gyöke	10 éves becslés		5 éves becslés		3 éves becslés		TEAOR kód
	Szinthatás	Alapmodell	Szinthatás	Alapmodell	Szinthatás	Alapmodell	
		(fh-val)		(fh-val)		(fh-val)	
Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás; Halászat	0,54	0,49	0,41	0,30	0,33	0,26	A+B
Ipar	1,61	2,01	0,93	1,16	0,66	0,81	C+D+E
Építőipar	1,08	1,30	0,85	0,98	0,70	0,78	F
Kereskedelem, szálláshely- szolgáltatás, vendéglátás	0,81	1,22	0,55	0,75	0,42	0,54	G+H
Szállítás, raktározás, posta és távközlés	0,45	0,50	0,37	0,39	0,29	0,30	I
Pénzügyi tevékenység, ingatlanügyletek, gazdasági szolgáltatás	1,55	1,78	0,75	0,79	0,53	0,55	J+K
Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	0,90	1,00	0,53	0,55	0,41	0,41	L
Oktatás	0,74	0,73	0,40	0,39	0,32	0,30	M
Egészségügyi, szociális ellátás	1,07	1,23	0,63	0,69	0,40	0,45	N
Egyéb	0,47	0,65	0,36	0,45	0,26	0,32	O+P+Q

9. ábra. Becslési hiba – Alapmodell fix hatással és Interaktív fix hatással



Megj.: — Alapmodell, --- Interaktív fix hatással

10. ábra. Becslési hiba – Alapmodell fix hatással és Interaktív szintváltozással



Megj.: — Alapmodell, --- Interaktív szintváltozókkal

22. táblázat. Az interaktív modellek (fix hatással és szint változókkal) előrejelző képessége
(root mean squared error - átlagos négyzetes hibák gyöke)

RMSE – átlagos négyzetes hiba gyöke	10 éves becslés		5 éves becslés		3 éves becslés		TEAOR kód
	Interaktív		Interaktív		Interaktív		
	FH-val	1970-es szint	FH-val	1970-es szint	FH-val	1970-es szint	
Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás; Halászat	0,43	0,67	0,27	0,38	0,23	0,33	A+B
Ipar	1,40	1,08	0,82	0,67	0,60	0,52	C+D+E
Építőipar	0,83	1,16	0,64	0,87	0,55	0,71	F
Kereskedelem, szálláshely- szolgáltatás, vendéglátás	1,29	0,75	0,86	0,51	0,61	0,38	G+H
Szállítás, raktározás, posta és távközlés	0,46	0,45	0,39	0,37	0,30	0,29	I
Pénzügyi tevékenység, ingatlanügyletek, gazdasági szolgáltatás	1,72	1,35	0,88	1,07	0,60	0,78	J+K
Közgazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	0,79	0,65	0,41	0,41	0,31	0,33	L
Oktatás	0,59	0,56	0,29	0,30	0,24	0,25	M
Egészségügyi, szociális ellátás	0,85	0,68	0,47	0,39	0,32	0,26	N
Egyéb	0,64	0,48	0,44	0,37	0,31	0,25	O+P+Q

23. táblázat. Az interaktív és az alapmodellek előrejelző képessége közötti különbsége
(root mean squared error - átlagos négyzetes hibák gyöke)

RMSE - átlagos négyzetes hiba gyöke	10 éves becslés		5 éves becslés		3 éves becslés		TEAOR kód
	Alap-Interaktív		Alap-Interaktív		Alap-Interaktív		
	FH-val	1970-es szint	FH-val	1970-es szint	FH-val	1970-es szint	
Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás; Halászat	0,06	-0,13	0,02	0,03	0,03	0,00	A+B
Ipar	0,62	0,54	0,33	0,26	0,21	0,14	C+D+E
Építőipar	0,47	-0,08	0,34	-0,02	0,23	-0,01	F
Kereskedelem, szálláshely- szolgáltatás, vendéglátás	-0,07	0,06	-0,11	0,04	-0,07	0,04	G+H
Szállítás, raktározás, posta és távközlés	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	I
Pénzügyi tevékenység, ingatlanügyletek, gazdasági szolgáltatás	0,06	0,19	-0,08	-0,33	-0,05	-0,25	J+K
Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	0,21	0,24	0,14	0,13	0,09	0,08	L
Oktatás	0,13	0,18	0,10	0,10	0,06	0,06	M
Egészségügyi, szociális ellátás	0,37	0,39	0,23	0,25	0,13	0,14	N
Egyéb	0,01	-0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	O+P+Q

Megj.: Minél nagyobb a különbség annál jobban jelez előre az interaktív modell

24. táblázat. Interaktív fix hatás modellek

	AB	CDE	F	GH
	Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás; Halászat	Ipar	Építőipar	Kereskedelem, szálláshely-szolgál- tatás, vendéglátás
ΔHozzáadott érték	-0.000787 (0.000632)	3.15e-05 (4.12e-05)	0.000210 (0.00108)	0.000418 (0.000291)
ΔÖsszkibocsátás	0.000822 (0.000604)	-5.11e-05 (8.47e-05)	8.34e-05 (0.00106)	-0.000673 (0.000611)
ΔKözbülső termékek	-0.000817 (0.000609)	2.70e-05 (2.49e-05)	6.35e-05 (0.00105)	0.000294 (0.000315)
ΔGDP	-1.66e-05** (4.88e-06)	1.12e-05** (2.88e-06)	2.71e-05** (4.91e-06)	-6.59e-06+ (3.66e-06)
ΔNépesség	2.58e-05 (2.14e-05)	1.97e-05 (1.20e-05)	-6.45e-06 (2.03e-05)	-3.51e-06 (1.48e-05)
ΔMezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás; Halászat		-0.0108** (0.00249)	-0.0378** (0.00552)	0.00303 (0.00305)
ΔIpar	-0.00217 (0.00443)		-0.0387** (0.00647)	0.00369 (0.00331)
ΔÉpítőipar	-0.0150** (0.00578)	-0.0111** (0.00381)		-0.00305 (0.00471)
ΔKereskedelem, szálláshely-szolgáltatás, vendéglátás	0.000701 (0.00445)	-0.00731** (0.00271)	-0.0341** (0.00646)	
ΔSzállítás, raktározás, posta és távközlés	0.0226* (0.0103)	-0.0149* (0.00655)	-0.0638** (0.0119)	0.00623 (0.00786)
ΔPénzügyi tevékenység, ingatlanügyletek, gazdasági szolgáltatás	-0.00485 (0.00620)	-0.0156** (0.00367)	-0.0395** (0.00820)	0.00128 (0.00491)
ΔKözigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	-0.00382 (0.0100)	-0.0156** (0.00582)	-0.0517** (0.0103)	-0.00131 (0.00725)
ΔOktatás	-0.0195 (0.0129)	0.00801 (0.00711)	-0.0394** (0.0127)	0.0154+ (0.00923)
ΔEgészségügyi, szociális ellátás	0.00686 (0.00929)	-0.0173** (0.00508)	-0.0490** (0.00958)	-0.0144* (0.00624)
ΔEgyéb	0.0254* (0.0106)	-0.0214** (0.00601)	-0.0390** (0.0106)	-0.00109 (0.00738)
Konstans	-0.0151+ (0.00843)	-0.0276** (0.00472)	-0.0151+ (0.00794)	0.0101+ (0.00583)
Ország fix hatások	I	I	I	I
Esetszám	382	382	382	382
R-négyzet	0.247	0.362	0.422	0.134
Standard errors in parentheses				
** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1				

I	JK	L	M	N	OPQ
Szállítás, raktározás, posta és távközlés	Pénzügyi tevékenység, ingatlanügyeletek, gazdasági szolgáltatás	Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	Oktatás	Egészségügyi, szociális ellátás	Egyéb
0.000708	0.000169	-0.000215	0.00346*	0.000289	0.000544
(0.000979)	(0.000248)	(0.00106)	(0.00170)	(0.000908)	(0.000695)
-0.000678	-0.000168	0.000937	-0.00287+	0.000133	-0.000598
(0.000988)	(0.000249)	(0.00106)	(0.00172)	(0.000893)	(0.00181)
0.000726	0.000215	-0.000774	0.00338+	-6.18e-05	0.000535
(0.000990)	(0.000263)	(0.00106)	(0.00192)	(0.000875)	(0.000590)
-7.08e-06+	1.33e-05*	-2.26e-05**	-2.08e-05**	-1.57e-05**	-1.30e-05**
(4.24e-06)	(5.47e-06)	(4.63e-06)	(4.04e-06)	(4.34e-06)	(4.01e-06)
1.20e-05	-4.46e-05+	1.61e-05	2.47e-05	6.20e-06	-3.96e-05*
(1.81e-05)	(2.35e-05)	(2.03e-05)	(1.76e-05)	(1.90e-05)	(1.79e-05)
0.00259	-0.000991	-0.00915	-0.0180+	-0.0139+	-0.01000
(0.00873)	(0.00678)	(0.00960)	(0.0107)	(0.00827)	(0.00872)
0.00390	-0.00353	-0.0133	-0.0111	-0.0145+	-0.0152+
(0.00991)	(0.00715)	(0.00992)	(0.0105)	(0.00807)	(0.00884)
0.000859	0.00848	-0.0138	-0.0177	-0.0154+	-0.0144
(0.0106)	(0.00945)	(0.0104)	(0.0111)	(0.00889)	(0.00921)
-0.00323	0.00568	-0.00666	-0.0117	-0.0129	-0.0114
(0.00975)	(0.00785)	(0.0102)	(0.0110)	(0.00814)	(0.00888)
	-0.00432	0.00125	-0.0126	-0.0292*	-0.00692
	(0.0132)	(0.0154)	(0.0145)	(0.0129)	(0.0126)
0.00161		-0.00549	-0.0205+	-0.00911	-0.0172+
(0.0103)		(0.0106)	(0.0113)	(0.00942)	(0.00989)
0.0130	0.0187		0.00130	0.0113	0.00408
(0.0136)	(0.0121)		(0.0155)	(0.0123)	(0.0117)
-0.00466	-0.0189	0.0247		-0.0126	-0.0458**
(0.0148)	(0.0149)	(0.0179)		(0.0154)	(0.0143)
0.00851	-0.0148	0.00485	0.0123		0.00678
(0.0124)	(0.0116)	(0.0132)	(0.0143)		(0.0110)
-0.0124	-0.00295	-0.0285*	-0.0201	-0.0181	
(0.0129)	(0.0131)	(0.0136)	(0.0144)	(0.0119)	
-0.00397	0.0348**	-0.00310	0.0137+	0.0182*	0.0179*
(0.00717)	(0.00933)	(0.00808)	(0.00700)	(0.00758)	(0.00734)
I	I	I	I	I	I
382	382	382	382	382	382
0.092	0.111	0.280	0.258	0.172	0.192

25. táblázat. Interaktív szinthatás modellek

	AB	CDE	F	GH
	Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdő- gazdálkodás; Halászat	Ipar	Építőipar	Kereskedelem, szálláshely-szolgáltatás, vendéglátás
Δ Hozzáadott érték	-3.46e-05 (0.000700)	3.73e-05 (4.71e-05)	0.000285 (0.00114)	0.000433 (0.000314)
Δ Összkibocsátás	6.18e-05 (0.000664)	-4.70e-05 (9.17e-05)	-2.00e-05 (0.00113)	-0.000723 (0.000648)
Δ Közbülső termékek	-7.60e-05 (0.000660)	2.18e-05 (2.60e-05)	0.000164 (0.00111)	0.000336 (0.000335)
Δ GDP	-2.33e-05** (4.96e-06)	1.07e-05** (2.88e-06)	2.98e-05** (4.91e-06)	-5.73e-06 (3.70e-06)
Δ Népesség	3.00e-07 (1.48e-05)	-3.98e-06 (8.21e-06)	-1.30e-06 (1.41e-05)	5.04e-06 (1.04e-05)
Fogl Arány 1970.	-0.000383+ (0.000197)	-0.000583* (0.000248)	-0.00263* (0.00112)	-0.000712+ (0.000386)
GDP 1970.	-1.90e-06* (9.07e-07)	-1.08e-06* (4.53e-07)	-6.37e-07 (6.75e-07)	-6.34e-07 (5.07e-07)
Δ Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás; Halászat		-0.0135** (0.00245)	-0.0377** (0.00555)	0.000410 (0.00310)
Δ Ipar	-0.00803+ (0.00435)		-0.0375** (0.00635)	1.73e-06 (0.00326)
Δ Építőipar	-0.0121* (0.00592)	-0.0153** (0.00382)		-0.00394 (0.00486)
Δ Kereskedelem, szálláshely- szolgáltatás, vendéglátás	-0.00106 (0.00450)	-0.0104** (0.00267)	-0.0336** (0.00646)	
Δ Szállítás, raktározás, posta és távközlés	0.0127 (0.0105)	-0.0169* (0.00661)	-0.0611** (0.0121)	0.00542 (0.00809)
Δ Pénzügyi tevékenység, ingatlan- ügyeletek, gazdasági szolgáltatás	-0.0103 (0.00628)	-0.0194** (0.00363)	-0.0392** (0.00819)	-0.00128 (0.00500)
Δ Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	-0.00936 (0.0101)	-0.0180** (0.00582)	-0.0488** (0.0102)	-0.00491 (0.00736)
Δ Oktatás	-0.0240+ (0.0131)	0.00573 (0.00717)	-0.0406** (0.0125)	0.0141 (0.00944)
Δ Egészségügyi, szociális ellátás	0.0102 (0.00922)	-0.0188** (0.00502)	-0.0503** (0.00932)	-0.0193** (0.00620)
Δ Egyéb	0.0240* (0.0106)	-0.0242** (0.00597)	-0.0407** (0.0103)	-0.00356 (0.00744)
Konstans	-0.00160 (0.0117)	0.0143* (0.00611)	0.0168 (0.0105)	0.0281** (0.00741)
Ország fix hatásk	N	N	N	N
Esetszám	375	375	375	375
R-négyszét	0.128	0.318	0.407	0.083
Standard errors in parentheses				
** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1				

I	JK	L	M	N	OPQ
Szállítás, raktározás, posta és távközlés	Pénzügyi tevékenység, ingatlanügyletek, gazdasági szolgáltatás	Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	Oktatás	Egészségügyi, szociális ellátás	Egyéb
0.000706	0.000141	-7.11e-05	0.00364*	0.000230	0.000111
(0.000929)	(0.000244)	(0.00106)	(0.00171)	(0.000921)	(0.000705)
-0.000687	-0.000103	0.000739	-0.00309+	0.000169	0.000442
(0.000932)	(0.000247)	(0.00106)	(0.00174)	(0.000904)	(0.00191)
0.000704	0.000148	-0.000626	0.00366+	-0.000108	8.30e-05
(0.000936)	(0.000262)	(0.00105)	(0.00193)	(0.000885)	(0.000605)
-5.48e-06	1.34e-05*	-2.10e-05**	-1.82e-05**	-1.50e-05**	-1.24e-05**
(4.23e-06)	(5.41e-06)	(4.68e-06)	(4.04e-06)	(4.40e-06)	(4.14e-06)
-2.20e-06	-2.00e-05	-5.82e-07	2.14e-05+	-1.21e-05	-4.65e-06
(1.27e-05)	(1.70e-05)	(1.42e-05)	(1.24e-05)	(1.34e-05)	(1.29e-05)
-0.00166	-0.00186+	-0.00322**	-0.00274**	-0.00285**	-0.00336**
(0.00139)	(0.00103)	(0.00111)	(0.00105)	(0.000641)	(0.000646)
1.37e-06*	-2.51e-07	-2.27e-06**	-1.28e-06*	7.07e-07	-2.01e-06**
(6.29e-07)	(1.07e-06)	(7.14e-07)	(6.28e-07)	(7.27e-07)	(6.38e-07)
-0.000746	-0.00388	-0.0143	-0.0184+	-0.0173*	-0.0181*
(0.00890)	(0.00682)	(0.00964)	(0.0108)	(0.00818)	(0.00881)
0.00173	-0.00686	-0.0176+	-0.0126	-0.0187*	-0.0237**
(0.0100)	(0.00707)	(0.00998)	(0.0105)	(0.00799)	(0.00892)
-0.000478	0.00574	-0.0188+	-0.0183	-0.0185*	-0.0228*
(0.0109)	(0.00954)	(0.0105)	(0.0112)	(0.00881)	(0.00928)
-0.00436	0.00341	-0.0115	-0.0126	-0.0172*	-0.0184*
(0.00993)	(0.00785)	(0.0102)	(0.0111)	(0.00800)	(0.00902)
	-0.00748	0.00111	-0.0102	-0.0317*	-0.0126
	(0.0134)	(0.0157)	(0.0145)	(0.0130)	(0.0129)
-0.000213		-0.0105	-0.0207+	-0.0124	-0.0225*
(0.0105)		(0.0106)	(0.0113)	(0.00931)	(0.0101)
0.0132	0.0143		-0.00125	0.0104	-0.00639
(0.0138)	(0.0121)		(0.0155)	(0.0125)	(0.0117)
-0.00756	-0.0171	0.0147		-0.0209	-0.0520**
(0.0149)	(0.0150)	(0.0180)		(0.0154)	(0.0147)
0.00418	-0.0196+	0.00145	0.00766		-0.00681
(0.0124)	(0.0114)	(0.0133)	(0.0142)		(0.0109)
-0.0156	-0.00194	-0.0389**	-0.0221	-0.0276*	
(0.0130)	(0.0131)	(0.0134)	(0.0146)	(0.0116)	
-0.000892	0.0411**	0.0457**	0.0358**	0.0287**	0.0496**
(0.00989)	(0.00847)	(0.00810)	(0.00674)	(0.00683)	(0.00706)
N	N	N	N	N	N
375	375	375	375	375	375
0.050	0.090	0.252	0.237	0.144	0.142

26. táblázat. Alapmodell fix-hatásai országokként, iparáganként

	AUS	AUT	BEL	DNK	ESP	FIN	FRA	GER	GRC	IRL	ITA	LUX	NLD	PRT	SWE	UK
Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás; Halászat	-0,015	-0,024	-0,021	-0,031	-0,045	-0,036	-0,044	-0,077	-0,026	-0,030	-0,046	-0,048	-0,013	-0,018	-0,028	-0,012
Ipar	-0,038	-0,015	-0,027	-0,018	-0,021	-0,009	-0,033	-0,062	-0,010	-0,010	-0,018	-0,035	-0,028	-0,005	-0,021	-0,035
Építőipar	-0,019	-0,007	-0,021	-0,029	-0,013	-0,025	-0,025	0,004	-0,010	-0,007	-0,024	-0,012	-0,027	-0,012	-0,031	-0,013
Kereskedelem, szálláshely-szolgáltatás, vendéglátás	0,007	0,014	0,003	0,002	0,015	0,000	0,004	0,019	0,026	0,009	0,011	0,012	0,005	0,004	0,000	0,009
Szállítás, raktározás, posta és távközlés	-0,007	0,009	0,003	0,003	0,000	0,008	0,000	-0,024	0,000	-0,006	0,001	0,016	-0,001	-0,009	-0,001	-0,007
Pénzügyi tevékenység, ingatlanügyeletem, gazdasági szolgáltatás	0,032	0,034	0,026	0,016	0,046	0,031	0,031	0,054	0,025	0,039	0,044	0,024	0,024	0,026	0,030	0,026
Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	0,008	0,023	0,015	0,016	0,032	0,027	0,001	-0,024	0,027	0,012	0,007	0,016	-0,002	0,021	0,002	0,004
Oktatás	0,019	0,018	0,014	0,017	0,029	0,021	0,008	-0,002	0,029	0,022	0,019	0,021	0,008	0,023	0,002	0,010
Egészségügyi, szociális ellátás	0,026	0,035	0,049	0,025	0,036	0,026	0,024	0,014	0,029	0,021	0,017	0,032	0,023	0,023	0,007	0,020
Egyéb	0,020	0,018	0,008	0,002	0,010	0,028	0,032	0,033	0,034	0,024	0,029	0,020	0,017	0,027	0,007	0,022

1. Függelék

„Munkakereslet nemzetközi tendenciái” adatbázis tartalma

Az elemzésre kerülő adatok 2 nemzetközi adatbázisból – EU KLEMS és Total Economy Database – származnak. Az adatbázisokat országonként és évenként párosítottuk, és tisztítottuk. Az így létrejött elemezhető adatbázis 1970-től (illetve Kelet Európára 1995-től) 2007-ig tartalmaz 29 országra részletes iparági szintű adatokat (a változók felsorolását lásd alább).

Az EU KLEMS adatbázis létrehozásának célja olyan adatok összegyűjtése és rendszerezése volt, melyek megfelelő alapot jelenthetnek politikai kalkulációkhoz, különösen a Lisszaboni és Barcelonai csúcson lefektetett versenyképességi és gazdasági növekedési célok kiértékeléséhez. Az adatbázis 1970-től kezdődően tartalmaz megfigyeléseket az Európai Unió tagállamaira, melyek között megtalálhatóak többek között növekedési, foglalkoztatási és termelékenységi adatok, tőkefelhalmozásra, valamint technológiai mutatókra vonatkozó adatok. Az inputváltozók között a tőke-, munka-, energia-, anyag- és szolgáltatásinputok kategóriái szerepelnek. A termelékenységi változókat elsősorban a növekedési számvitel technikájával hozták létre. Az EU KLEMS adatbázis politikai jellegű és analitikus célokra egyaránt használható, különösen, mivel a humántőke, technológiai fejlődés és a termelékenység közötti kapcsolatot is vizsgálja. Az akadémiai, statisztikai és politikai résztvevők közötti egyensúly fenntartása érdekében 15 európai uniós szervezet vett részt a kidolgozásban, melyek között egyaránt szerepeltek akadémiai intézmények, szakpolitikai intézetek, statisztikai hivatalok és OECD szervezetek.

A Total Economy Database egy átfogó, éves GDP, népesség, foglalkoztatás, tőkeszolgáltatás, munkatermelékenység, munkaminőség és teljes tényezőtermelékenység adatokat tartalmazó adatbázis. A Total Economy Database a Groningeni Egyetem (Growth and Development Centre) gondozásában indult az 1990-es évek elején, majd az évtized második felében a The Conference Board-al együttműködésben került kidolgozásra. A közel 123 ország adatait tartalmazó adatbázist 2007 óta a The Conference Board kezeli és bővíti. 2010 januárja óta az adatbázist kiegészíti egy növekedési modul, melyben munkamennyiség és minőség, tőkeszolgáltatások és teljes tényezőtermelékenység adatok szerepelnek. Az adatbázis új, előzetes adatokkal való kiegészítése minden év januárjában történik, mely ősszel frissítésre is kerül.

E két adatbázis metszete lett az elemzésre kerülő adatbázis. Ez a következő változókat tartalmazza:

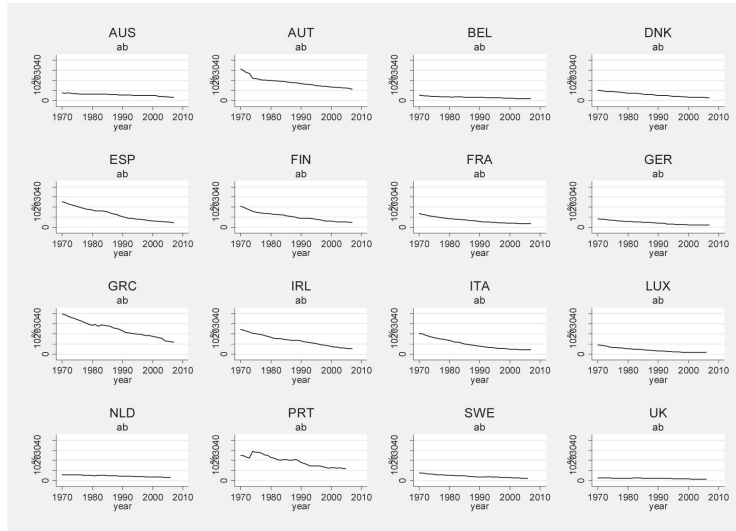
Változó neve	Változó leírása
country	Ország
code	Iparági kód
year	Év
_CAP	Tőkekompenzáció (tőketulajdonosok jövedelme) (millió euró)
_CAPIT	Információs és kommunikációs technológia (ICT) tőkekompenzáció (teljes tőke kompenzáció százalékában)
_CAPIT_QI	ICT tőkekompenzáció, volumen index, 1995 = 100
_CAPIT_QPH	ICT tőkeszolgáltatások/ledolgozott órák száma, 1995 referenciaév
_CAPNIT	ICT szektoron kívüli tőkekompenzáció (teljes tőke kompenzáció százalékában)
_CAPNIT_QI	ICT szektoron kívüli tőkeszolgáltatások, volumen index, 1995 = 100
_CAPNIT_QPH	ICT szektoron kívüli tőkeszolgáltatások/ledolgozott órák száma, 1995 referenciaév
_CAP_GFCF	Tőkekompenzáció (millió euró) korrigálva a negatív bérleti díjakra
_CAP_QI	Tőkeszolgáltatások, volumen index, 1995 = 100
_COMP	Munkából származó jövedelem (millió euró) /compensation of employees/
_EMP	Foglalkoztatottak száma (ezer fő)
_EMPE	Alkalmazottak száma (ezer fő)
_GO	Bruttó kibocsátás folyó bázisárakon (millió euró)
_GO_P	Bruttó kibocsátás, árindex, 1995 = 100
_GO_QI	Bruttó kibocsátás, volumen index, 1995 = 100
_H_AVG	Átlagos ledolgozott órák száma
_H_EMP	Foglalkoztatottak által ledolgozott összes munkaóra (millió óra)
_H_EMPE	Alkalmazottak által ledolgozott összes munkaóra (millió óra)
_II	Közbülső termékek folyó beszerzési árakon (millió euró)
_II_P	Közbülső termékek, árindex, 1995 = 100
_II_QI	Közbülső termékek, volumen index, 1995 = 100
_LAB	Munka kompenzációja (millió euró) /labour compensation/
_LAB_AVG	Munka kompenzációja/ledolgozott óra
_LAB_QI	Munkaszolgáltatás, volumen index, 1995 = 100
_LAB_QPH	Munkaszolgáltatás/ledolgozott órák, 1995 referenciaév
_LP_I	Bruttó hozzáadott érték/ledolgozott órák, volumen index, 1995 = 100
_TFPva_I	Teljes tényezőtermelékenység (hozzáadott érték alapú) növekedés, 1995 = 100
_VA	Bruttó hozzáadott érték folyó bázisárakon (millió euró)
_VAConH	Ledolgozott órák hozzájárulása a hozzáadott érték növekedéséhez (százalékpont)
_VAConKIT	ICT tőkeszolgáltatások hozzájárulása a hozzáadott érték növekedéséhez (százalékpont)
_VAConKNIT	ICT szektoron kívüli tőkeszolgáltatások hozzájárulása a hozzáadott érték növekedéséhez (százalékpont)
_VAConLC	Munka összetétel-változás hozzájárulása a hozzáadott érték növekedéséhez (százalékpont)
_VAConTFP	Teljes tényezőtermelékenység hozzájárulása a hozzáadott érték növekedéséhez (százalékpont)

_VA_P	Bruttó hozzáadott érték, árindex, 1995 = 100
_VA_Q	Hozzáadott érték növekedési ütem (% per év)
_VA_QI	Bruttó hozzáadott érték, volumen index, 1995 = 100
gk_gdp	GDP, 1990 évi millió amerikai dollárban (Geary Khamis féle vásárlóerő paritáson)
eks_gdp	GDP, 2009 évi millió amerikai dollárban (EKS féle vásárlóerő paritás 2009 évi árszintre konvertálva)
pop	Népesség (ezer fő)
emp	Foglalkoztatottak száma (ezer fő)
hours	Ledolgozott órák száma/dolgozó/év
total_hours_worked	Összes ledolgozott órák száma/év
gdp_capita_gk	Egy főre jutó GDP 1990-es USA dollár (Geary Khamis féle vásárlóerő paritáson)
gdp_capita_eks	Egy főre jutó GDP 2009 US\$ (EKS féle vásárlóerő paritás 2009 évi árszintre konvertálva)
lp_person_gk	Munkatermelékenység/foglalkoztatott 1990 évi amerikai dollárban (Geary Khamis féle vásárlóerő paritáson)
lp_person_eks	Munkatermelékenység/foglalkoztatott 2009 évi millió amerikai dollárban ((EKS féle vásárlóerő paritás 2009 évi árszintre konvertálva)
lp_hour_gk	Munkatermelékenység/ledolgozott órák száma 1990 évi millió amerikai dollárban (Geary Khamis féle vásárlóerő paritáson)
lp_hour_eks	Munkatermelékenység/ledolgozott órák száma 2009 évi millió amerikai dollárban (EKS féle vásárlóerő paritás 2009 évi árszintre konvertálva)
teakor	10 iparág teáor kód

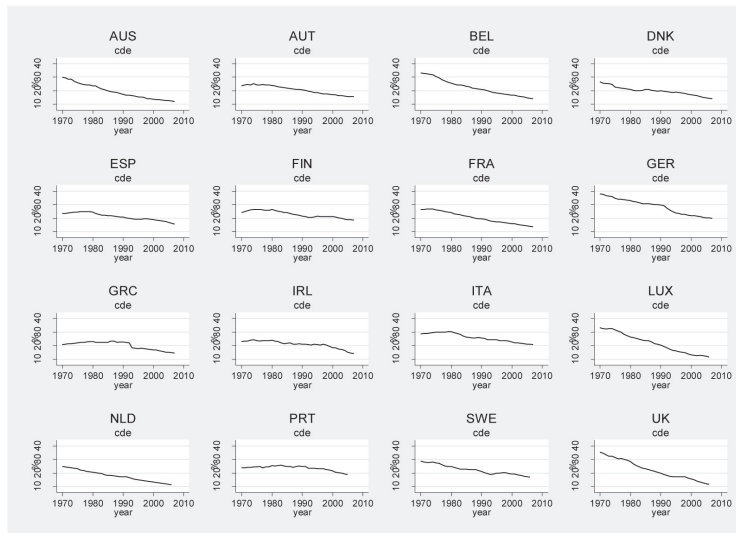
2. Függelék

Iparági foglalkoztatottsági arányok országoként.

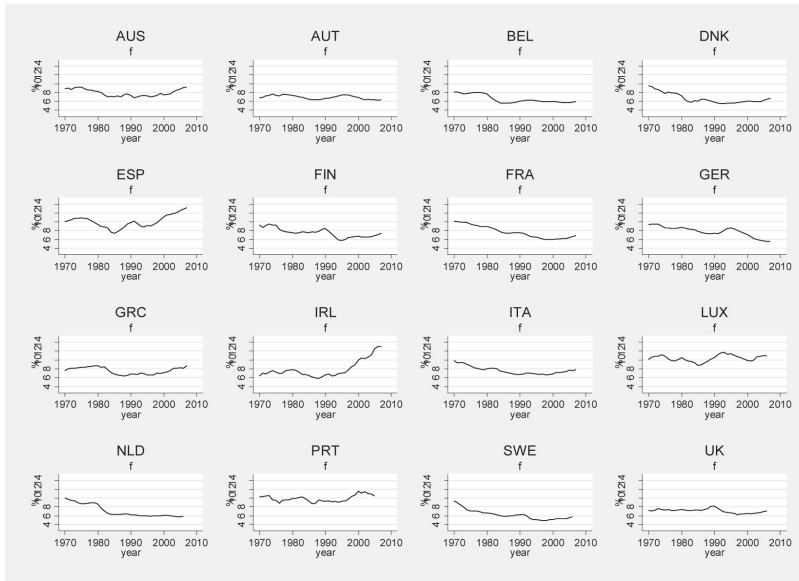
AB - Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás; Halászat



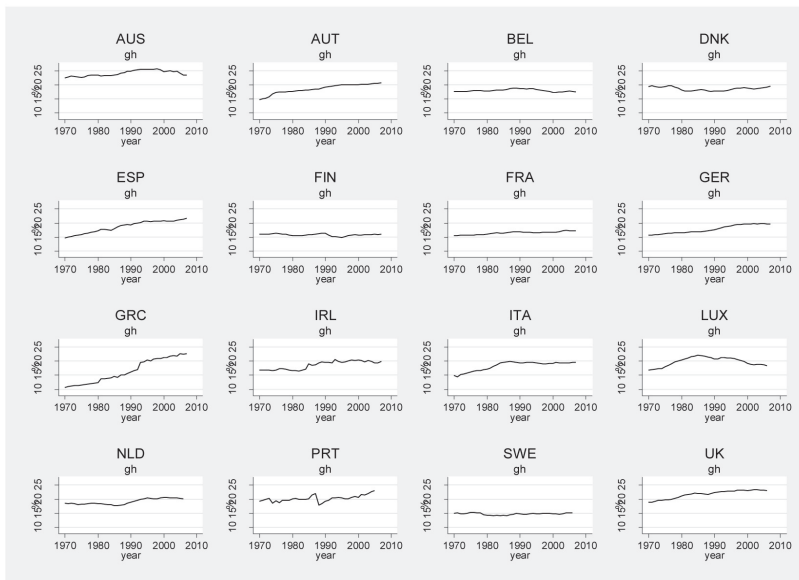
CDE - Ipar



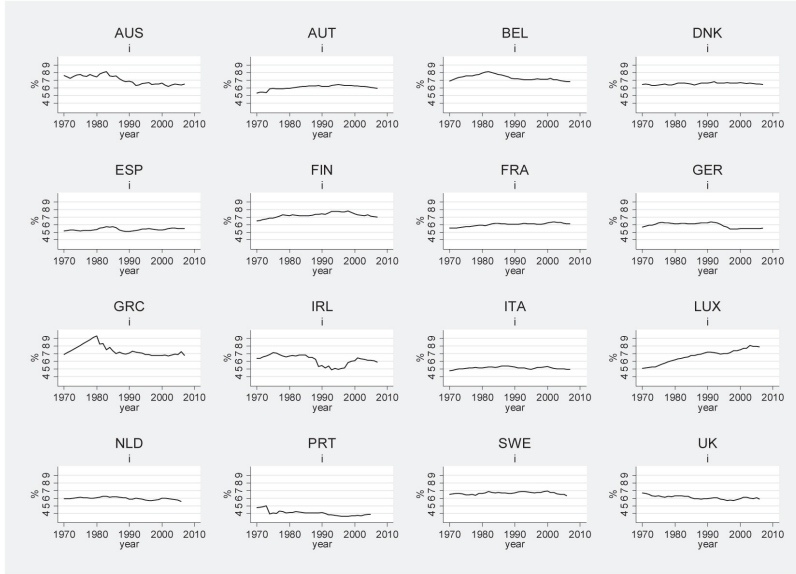
F-Építőipar



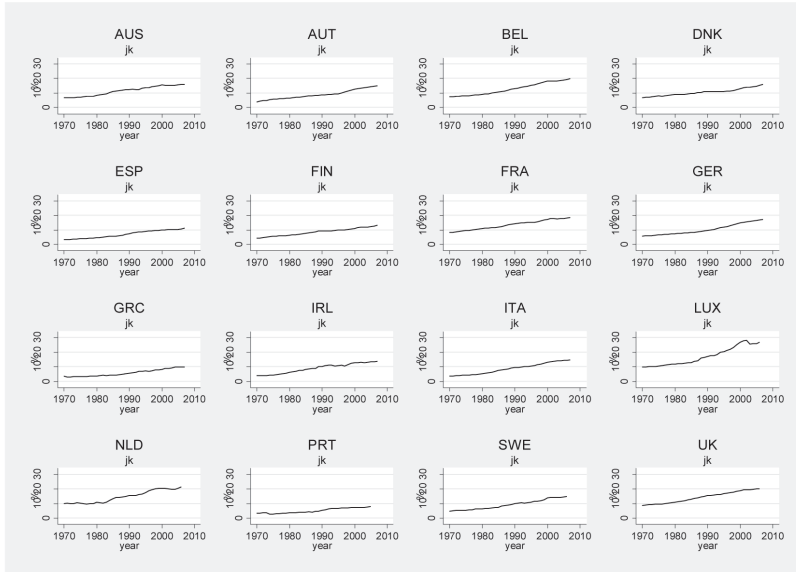
GH-Kereskedelem, szálláshely-szolgáltatás, vendéglátás



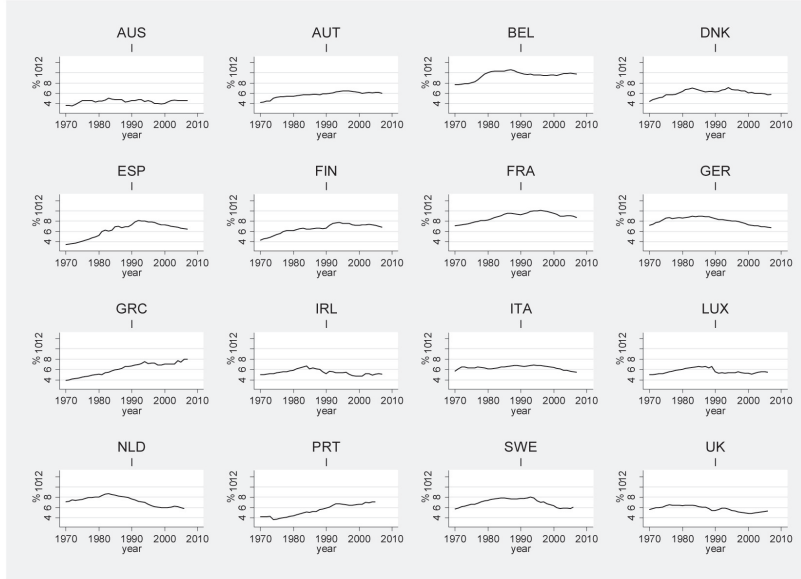
I-Szállítás, raktározás, posta és távközlés



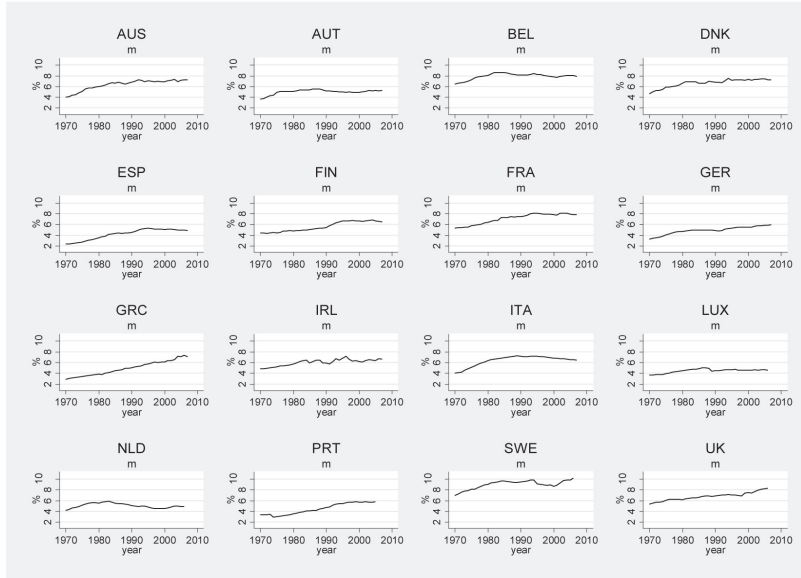
JK - Pénzügyi tevékenység, ingatlanügyletek, gazdasági szolgáltatás



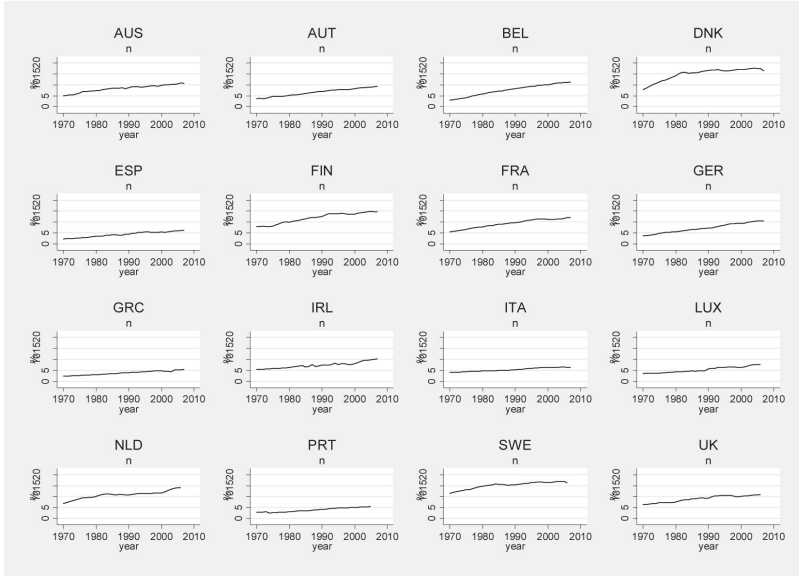
L - Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás



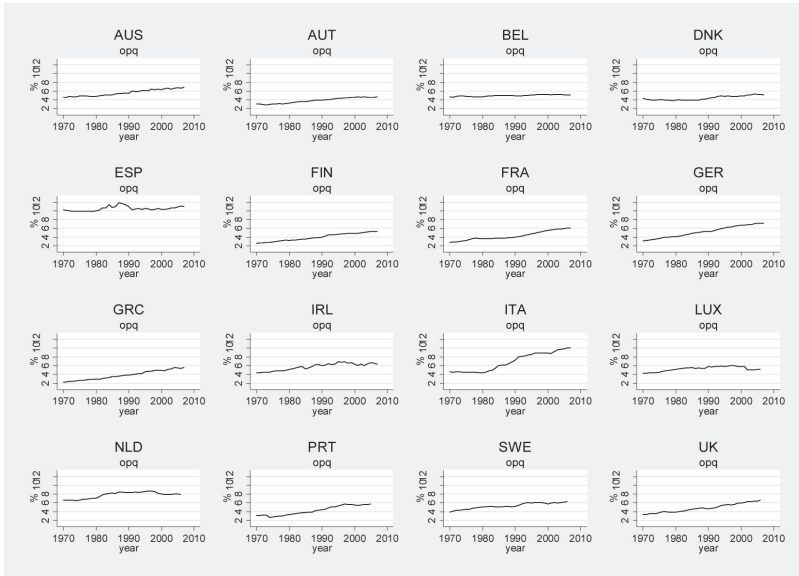
M - Oktatás



N - Egészségügyi, szociális ellátás



OPQ - Egyéb





A kutatás az MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Közgazdaságtudományi Intézet
TÁMOP-2.3.2-09/1-2009-0001 projekt (amely az Európai Unió és a Magyar Állam támogatásával,
az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg)
Munkaerő-piaci előjelezések készítése, szerkezetváltási folyamatok előjelezése című program keretében készült.

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszecsereyitemv.gov.hu
06 40 638 638



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.