

DEZAGGREGÁLT KERESETI RÉSZMODELL AZ ECO-LINE MODELLBEN

DR. CSERHÁTI ILONA – FIALA ANDRÁS

Az ECO-LINE ökonometriai makromodellt az ECOSTAT KSH GII Matematikai Statisztikai és Modellezési Osztálya dolgozta ki, és rövid távú folyamatok modellezésére évek óta alkalmazza. A modell továbbfejlesztéseként elkészültek a munkaerő-piaci blokk dezaggregált részmodelljei. Jelen tanulmány a bruttó keresetek alakulásának mozgatórugóit elemzi ágazati és regionális bontásban. Bemutatjuk a modellek specifikációját, valamint az illeszkedésvizsgálatokhoz alkalmazott ex post becsléseket. A gyakorlati alkalmazás szemléltetésére bemutatásra kerülnek a tényadatokon alapuló ex ante becslések is a 2005 év végéig terjedő időszakra.

TÁRGYSZÓ: Kereseti részmodell. ECO-LINE modell.

Az ECOSTAT Matematikai Statisztikai és Modellezési Osztálya az elmúlt években több makrogazdasági modellt is kifejlesztett, amelyekkel a nemzetgazdaság különböző időtávra vonatkozó folyamatait lehet elemezni és előrejelezni. Az ECO-LINE ökonometriai makromodell a rövid távú folyamatok modellezésére alkalmas, a nemzetgazdaság főbb reál- és pénzügyi folyamatait számszerűsíti negyedéves idősorok alapján. Lehetővé teszi a nemzetgazdaság fejlődésének folyamatos nyomon követését és a mutatók rövid távú előrejelzését. Az előrejelzések a világpiaci környezet és az aktuális gazdaságpolitikai prioritásokat tükröző exogén változók alakulásának függvényében határozhatók meg. A modellel viszonylag rövid idő alatt különböző változatokat, scenáriókat lehet elemezni, értékelni. Az ECOSTAT ezeket a modellszámításokat használja fel előrejelzéseiben, amelyeket többek között a negyedévenként megjelenő MONITOR kiadványaiban is publikál.

Természetes módon vetődött fel a makromodell *ágazati és regionális dezaggregálásának* igénye. A különböző dezaggregációs szinten végzett elemzés és előrejelzés mind makro-, mind mikrogazdasági szempontból fontos lehet. A lehetőségeket természetesen behatárolja, hogy az egyes folyamatokról rendelkezésre állnak-e megfelelő hosszúságú, konzisztens, negyedéves bontású adatsorok. Az ágazati és a regionális adatrendszer nem feltétlenül segíti a modellezőt. A statisztikának többféle követelménynek kell megfelelni, például a hazai és nemzetközi statisztikai módszerek összehangolása, ezek időbeli változásainak követése és emellett a minél hosszabb homogén adatsorok összeállítása.

A dezaggregálás során eddig megvalósult részmodellek a külkereskedelem és a fogyasztás (termékcsoportok szintjén), a munkaerő-piaci folyamatok, azaz a keresetek és a munkaerőpiac alakulása (mind nemzetgazdasági szektorok, mind régiók szerint). A reál-folyamatok közül utolsóként a beruházások részmodelljét szeretnénk felépíteni.

A dezaggregált részmodellek a jelenlegi szerkezetben minden esetben az aggregált blokk már kiszámított eredményeire épülnek. A dezaggregált részmodellek közötti kapcsolat rekurzív, szimultán kapcsolatokat nem írtunk fel. A rekurzivitás részleteit az adott részmodell leírásánál mutatjuk be. A modellel számított előrejelzéseknél az exogén változók értékei részben az aggregált modell-blokk eredményei, részben – értelemszerűen – a rekurzivitásban megelőző dezaggregált részmodellek előrejelzései.

A modell egyenleteiben a 2000. évi összehasonlító ár szerinti adatsorokkal számoltunk, kivétel ez alól természetesen az endogén bruttó átlagkereset. A számításokat megelőzően valamennyi adatsoron elvégeztük a Dickey–Fuller-féle általánosított tesztet, amely az idősorok megkívánt stacionaritását hivatott ellenőrizni. A számításokban az egyenleteket mindig a DLOG-transzformációkra írtuk fel. Gyakorlatilag valamennyi így transzformált gazdasági változó idősora már stacionárius.

1. A KERESETEK ALAKULÁSÁNAK ÁGAZATI DEZAGGREGÁLT RÉSZMODELLJE

Az itt következő modell adatforrásai a Központi Statisztikai Hivatal Havi Közlemények kiadványsorozataiban találhatók meg.

Specifikáció

A modellezett változó a főállásban, teljes munkaidőben alkalmazottak bruttó átlagkeresete. Két helyen ágazati összevonásokat alkalmaztunk. Így a feldolgozóipar ágazatain belül közös egyenlete van a textilipar és a fa-, papír-, nyomdaipar ágazatainak, és közös egyenletet írtunk fel az üzleti szolgáltatásokra. A közösségi szolgáltatásokat (mely lényegében a közszférát jelenti) is együtt kezeltük a kereseti modellezés során.

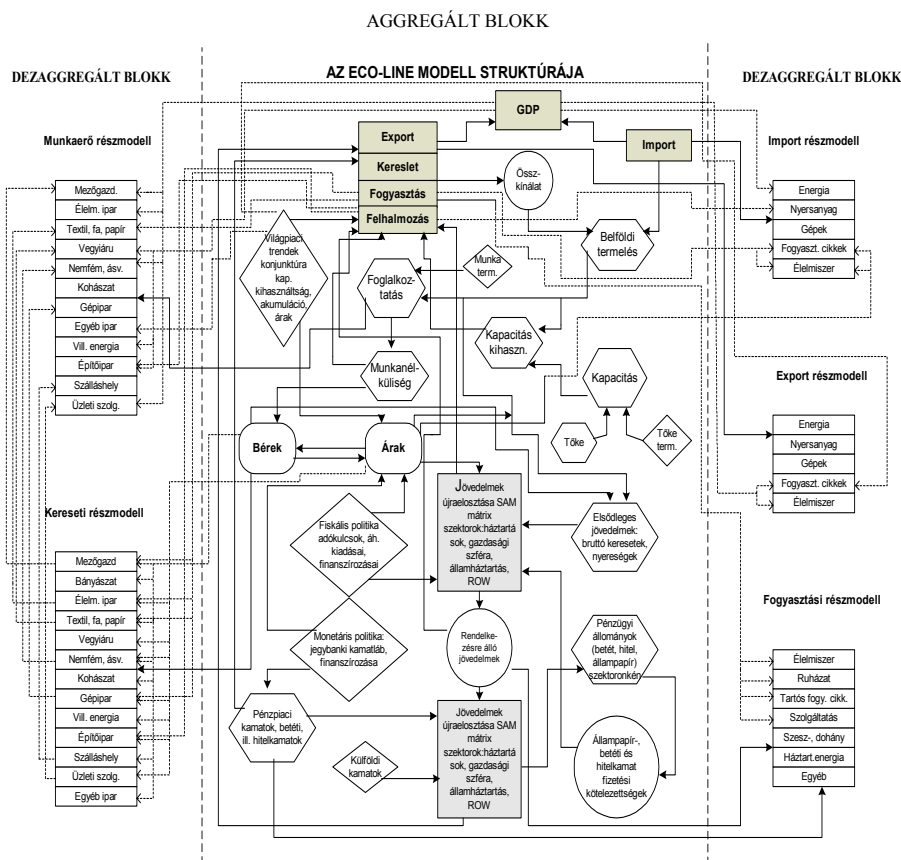
Az 1. ábrán láthatjuk az ECO-LINE modell diagramját, az aggregált és az ágazatok szerint dezaggregált blokkjainak kapcsolatait.

Értelemszerű az egyes dezaggregált részmodellek és az aggregátumok kapcsolata. A strukturális kapcsolódási pontok a következők: a hozzáadott érték, az általános fogyasztói árindex és a külkereskedelemhez kapcsolódó árak és átváltási indexek, a felhalmozás és a fogyasztás folyamatai. Maga a dezaggregált blokk, mint a diagramon is követhető, rekurzív szerkezetű. Az ágazati részmodellben ez a következő sorrendet jelenti:

- külkereskedelmi részmodell, ezen belül: import, export;
- kereseti részmodell;
- foglalkoztatási részmodell tartozik.

Ennek megfelelően, a számítások során, a bruttó átlagkeresetek egyenleteiben exogének a keresletet megjelenítő külkereskedelmi változók eredményei (és természetesen az aggregált ECO-LINE blokk előrejelzései).

1. ábra. Az ECO-LINE modell felépítése



Hasonlóan az ECO-LINE modell makroblokkjának kialakításakor követett elvekhez (Cserhádi–Varga [2000]) az ágazati szintű keresetek meghatározása a dezaggregált blokkban is a termékek iránti belső és külső kereslet nagyságától, illetve az általános fogyasztói árindextől függ. A regressziós egyenletek becslésénél alkalmazott konkrét specifikációk kialakítását empirikus kérdésnek tekintettük (ágazati szemléletű bontásnak nincs elméleti megalapozottsága), így a keresleti hatás modellezésekor a lehetséges változók közül mindig a legnagyobb magyarázó erővel rendelkezőket választottuk. A magyarázó változók köre – az autoregresszív tagokon túl – az aggregált fogyasztási idősorok (aggregált ECO-LINE becslések), a dezaggregált kivitel (termékcsoportok, melyek előrejelzett értékeit már a korábban számított külkereskedelmi részmodellből kaptuk), a nemzetgazdasági GDP, és néhány más, a keresetek alakulására hatással bíró tényező, mint például egyes egyenletekben a nemzetgazdaság egészében az átlagkeresetek alakulása, valamint az általános fogyasztói árinдекс (és ezeken túl természetesen technikai jellegű változók).

Az 1. táblában csak a strukturális változók paramétereit, és azok t -statisztikáit adjuk meg. Ugyancsak megadjuk a táblában a legfőbb statisztikai mutatókat, így a korrigált R^2

értékét, valamint az átlagos abszolút százalékos hiba értékeit (mean absolute percentage error – MAPE). Ennek értéke dinamikus ex post becslés (az endogén változó késleltetett értékeként már a matematikailag lehetséges első időponttól a becslést, és nem a tényértéket veszi figyelembe) során, közel harminc időpont után adódik. Ezzel az ex ante becslés várható hibáiról ad tájékoztatást, hiszen ténylegesen csak mintegy 5–7 periódust felölölő előrejelzésre lesz szükség. A táblában a változók azonosítóit adjuk meg, de a becsléseket minden esetben a DLOG (a változók növekményeinek logaritmizált transzformációja) adatsorokon hajtottuk végre.

1. tábla

Az ágazatok szerint dezaggregált kereseti egyenletek paraméterei és főbb statisztikai mutatói
(Megfigyelési időszak: 1995/I.–2004./II.)

FÜGGŐ VÁLTOZÓ	C	EARN... (ágazat)	EARN... (ágazat)	EARNSUM	CPI	QGDP	QCP	QCPUR	QXDIR	QINV	korr. R ²	MAPE
EARNAGRO	-0,0229 (-2,00)	⁻¹ -0,2719 (-4,50)		⁻⁴ 0,2768 (2,44)	⁻¹ 1,4477 (4,59)		0,4083 (6,43)				0,91	3,96
EARNMIN	-0,0349 (-2,88)	⁻² -0,4892 (-7,27)		1,3644 (13,06)							0,87	5,43
EARNFOOD	-0,0055 (-0,69)	⁻¹ -0,1288 (-2,09)		⁻⁴ 0,3218 (4,79)	⁻¹ 0,8449 (3,88)		0,7504 (5,62)				0,93	1,75
EARNTXWO	0,0130 (3,29)			0,3686 (6,32)				0,4443 (3,49)	⁻¹ 0,0475 (2,50)	*	0,86	3,72
EARNCHE	0,0336 (5,46)	⁻¹ -0,9178 (-27,14)			⁻² 1,1289 (5,67)				⁻² 0,0669 (2,39)		0,95	2,51
EARNNMET	-0,0150 (-1,51)			⁻¹ 0,8698 (11,77)	0,5544 (1,82)				⁻² 0,0709 (1,76)		0,92	3,44
EARNMET	0,0200 (2,89)	⁻¹ -0,2070 (-2,72)		0,4899 (8,22)					⁻² 0,0334 (2,06)	**	0,89	3,52
EARNMACH	-0,0029 (-0,76)	⁻¹ -0,3229 (-3,74)	⁻⁴ 0,2652 (1,92)		⁻² 0,7798 (4,04)				⁻² 0,0122 (1,75)	**	0,97	0,89
EARNELEC	0,0899 (18,38)	⁻² 0,3340 (7,36)			⁻² 0,1951 (1,62)	⁻² 0,4986 (4,26)					0,99	1,53
EARNCNST	0,0112 (1,15)				⁻¹ 0,5970 (2,11)					0,1645 (15,48)	0,88	3,79
EARNTOUR	-0,0165 (-2,39)	⁻² 0,2992 (2,53)		1,0159 (15,36)		⁻¹ 0,5497 (2,11)					0,95	2,67
EARNBUS	0,0037 (0,54)	⁻¹ -0,3638 (-3,45)	⁻⁴ 0,6730 (7,35)		⁻² 0,4282 (2,23)	⁻¹ 0,3325 (3,35)			0,0639 (3,24)		0,95	2,20
EARNOTH2	-0,0189 (-3,12)	⁻² -0,1627 (-3,93)		⁻⁴ 1,3771 (22,66)							0,95	3,62

* QXDIR3

** QXDIR4

Megjegyzés. A késleltetés mértékét az adott cella bal felső sarkában jelezzük. A táblában csak a konstans és a strukturális változók paramétereit tüntettük fel (zárójelben a *t*-értékek). A technikai változókat, valamint a változók azonosítóinak listáját (vakváltók, AR-tagok) részletesen lásd a Mellékletben.

A keresetek alakulásának közismerten erős szezonálisitását is mutatja, hogy az egyenletekben mindenhol alkalmaztunk késleltetést. Az éveken át mutatkozó trend előrejelzésén kívül csak ezzel az autoregresszív jellegű taggal biztosítható az éven belüli megfelelő illeszkedés.

A késleltetett paraméterek előjelével kapcsolatban nem élhetünk közvetlen, elméleti elvárásokkal. A negyedéves adatsorok jellemzői e tekintetben az éves ciklikus ingadozás, amelyet egy négyszeres pozitív előjelű késleltetés hordozhat a modellben, egy rövid peri-

ódusú ingadozás, amelynek növekménye negyedévenként változó előjelű lehet, és egy trendhatás.

Először az egyenletekbe beépített, a keresetek átlagos szintjét elsősorban meghatározó változók ágazati hatását tekintjük át együtt és külön-külön. Ezek az országos bruttó átlagkereset (EARNSUM) és az általános fogyasztói árindex (CPI). Általánosságban elmondható, hogy valamennyi ágazat bruttó átlagkeresetének alakulására egyfajta szabályozó hatással van az összes bruttó átlagkereset vagy az általános fogyasztói árindex. Az előbbinek a hatása azokban az ágazatokban a legerősebb, melyekben a kereset elmarad/jelentősen elmarad az országos átlagkeresettől, ilyenek a mezőgazdaság (EARNAGRO), az élelmiszeripar (EARNFOOD), a textil-, fa-, papír- és nyomdaipar (EARNTXWO), nemfém ásványi termékek (EARNNMET), kohászat (EARNMET), valamint a szálláshely-szolgáltatás (EARNTOUR). Ahol ezek együttthatójának magas a t -értéke, ott az infláció hatása az egyenletekben kevésbé tükröződik (részben, mert a két erős változó egy egyenletben való szerepeltetése rontotta egymás szignifikanciáját). A magas keresetet biztosító ágazatokban viszont nem meghatározó a bruttó bér szerepe, ilyen például az üzleti szolgáltatások (EARNBUS). Részben ide sorolható a bányászat is (EARNMIN), ám ennek az ágazatnak mind a munkaerő-, mind a kereseti modellezése jó-részt technikai jellegű, az ágazatnak a mára csaknem befejeződött leépülése miatt.

Mindezek arra mutatnak, hogy markánsan jelen van még napjaink gazdaságában egy régi típusú kapcsolat, ami korábban egyértelműen a nivellálódást jelentette, mai értelemben – más, produktív hatásokat megelőzve-helyettesítve – az átlaghoz való kötődést. Azok az ágazatok, ahol az országos átlagkereset hatása erősebb, mint a keresleti tényezőké (fogyasztás-felhalmozás-kivitel), nem napjaink húzóágazatai.

Az említettek alól kivétel az építőipar (EARNCNST), ahol azonban meghatározóan erős keresleti változó a bruttó állóeszköz-felhalmozás (QINV), melynek szignifikanciáját 15 fölötti t -statisztikája és az ebből következő $p=0,00$ empirikus szignifikancia (a p -értéket a továbbiakban 2 tizedesre adjuk meg) bizonyítja. A modellbe beépített további, közvetlen keresletet jelent a lakosság fogyasztását reprezentáló teljes fogyasztás (QCP), a vásárolt fogyasztás (QCPUR) és a kivitel (QXDIR). Megállapítható, hogy a lakossági fogyasztás hatása a modell szerint már rövid távon érvényesül. A külpiaci kereslet hatása az ágazati keresetekre mind az itt látható változatokban, mind a korábbi egyenlettesztelések során ennél lassabbnak látszik. A kivitel hatása 1-2 negyedévvél késleltetett. Mindössze két ágazat van, ahol közvetlen keresleti élénkítő hatást nem mutat az egyenlet, ezek a villamosenergia-, gáz-, hő- és vízszolgáltatás (EARNELEC) és a szálláshely-szolgáltatás. Ezekben az ágazatokban viszont a keresletet a hozzáadott érték (QGDP) képviseli, előbbiben a nemzetgazdaság általános igénye szerint, utóbbiban viszont a modellezés körében nincs közvetlen keresleti változó.

Ex post becslés

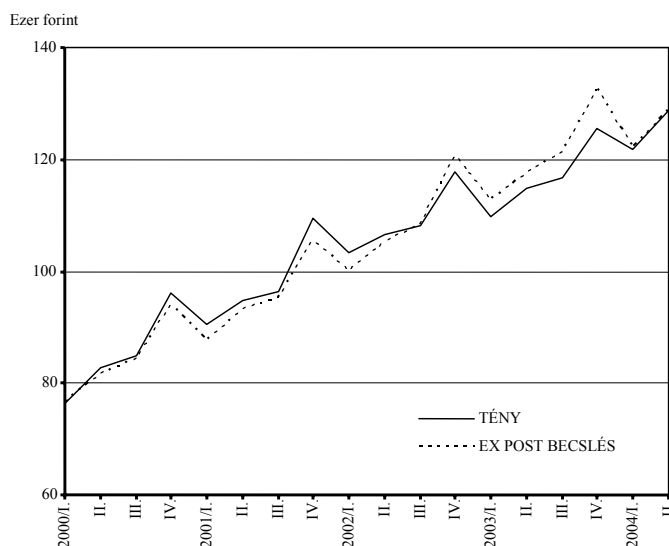
A modellépítés következő fázisában meg kellett vizsgálnunk a dezaggregált egyenletek statisztikailag megfelelő, kapcsolataiban is elfogadható végső változatainak gyakorlati alkalmazhatóságát. Az ágazatok szerint dezaggregált kereseti részmodell munkánk során az elsők között készült el. Az újabb tényadatok beépítése után minden esetben teszteljük az egyenleteket. Elmondható, hogy jelentősebb változtatást sehol nem kellett végre-

hajtunk, valamennyi egyenletünket strukturálisan változatlanul hagyhattuk. A tapasztalat szerint, egy egyenlet bizonytalansága mindig nagyobb negyedéves adatokon felírva, és már egy-egy újabb adat hozzáfűzése is jelentősen megváltoztathatja a specifikáció „jó-ságát”. Nekünk néhány esetben, a megfelelő illeszkedés érdekében az autoregresszív tagok egyik-másik késleltetésén kellett változtatni, illetve két-három esetben kellett egy-egy technikai dummy változót hozzáadni vagy elhagyni a korábban kapott és elvárt statisztikai mutatók megtartásához, és így az egyenletek statisztikája, a magyarázó változók szignifikanciája, az előrejelzés hibamegoszlása (bias-variance-covariance) nem változott jelentősen. Várható, hogy az így kialakított egyenletekkel hosszabb időszakon keresztül dolgozhatunk.

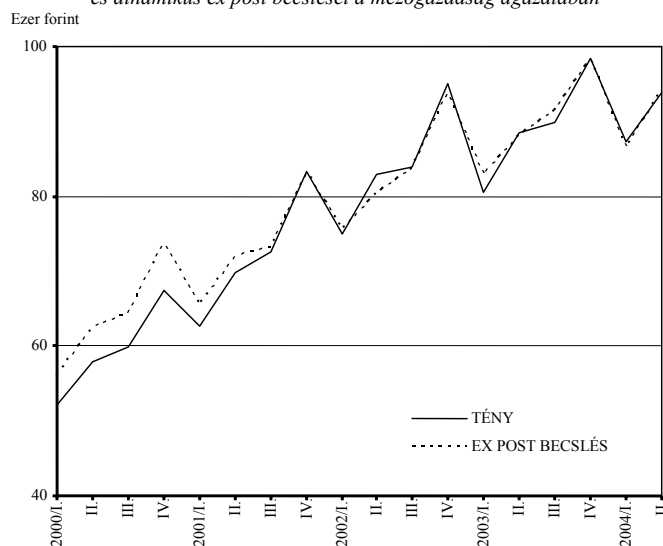
A becsült paraméterekkel dinamikus ex post becsléseket készítettünk a bázisidőszakra. Ekkor a független változó előrejelzett értékei nem a predeterminált változók ismert tényadatai alapján állnak elő, mint a statikus ex post becsléseknél, hanem azok becsült értékeivel. Összevetve a már ismert tényeket a számított értékekkel látható, hogy a gyakorlatban mennyire pontos előrejelzés várható néhány periódus után. A mi dinamikus előrejelzésünk a bázisidőszakon átlagosan – a késleltetések miatt nem egyformán – mintegy 30 periódus több, mint amennyire a gyakorlatban szükség van (ténylegesen csak 5-7 periódus). Ennek fényében bizakodhatunk az ex ante becslések megbízhatóságában.

Az eredményeket a 2., 3., és 4. ábrákon mutatjuk be. Példaként néhány, jellemzőnek mondható illeszkedési grafikont választottunk ki. Jól illusztrálják, hogy a tények és a becslések eltérése minimális még mintegy 26 periódus után is, miközben a tényleges előrejelzési időszak csak 5-7 periódus lesz. A dinamikus ex post becslés – a konkrét egyenletbe beépített késleltetési struktúra szerint – általában 1997/I.–1998/I. negyedéve között indul, a könnyebb áttekinthetőség kedvéért a grafikonokat a 2000/I.–2004/II. negyedévei között rajzoltuk fel.

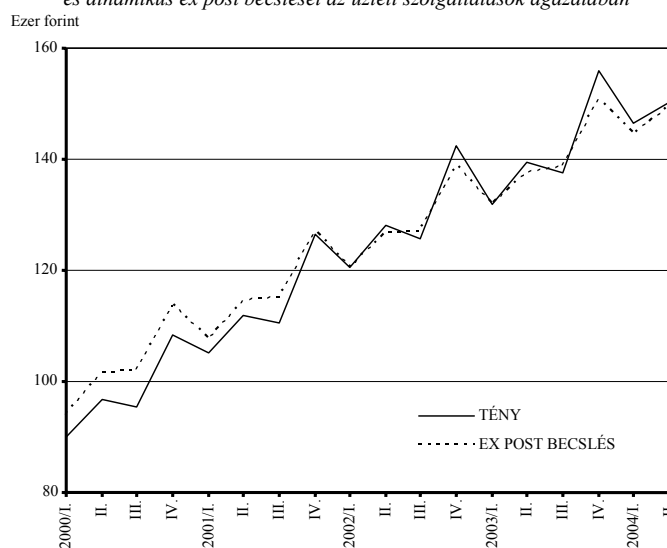
2. ábra. A bruttó havi átlagkereset tényértékei és dinamikus ex post becslései az ételmiszer, ital-, dohánytermékek ágazatában



3. ábra. A bruttó havi átlagkereset tényértékei és dinamikus ex post becslései a mezőgazdaság ágazatában



4. ábra. A bruttó havi átlagkereset tényértékei és dinamikus ex post becslései az üzleti szolgáltatások ágazatában



Ex ante becslés

A következőkben elkészítettük a részmodell ex ante becsléseit. A számításokhoz szükséges exogén előrejelzett értékek részben az aggregált blokkból, részben a – rekurzív modellszerkezet szerinti – megelőző számításainkból származnak (termékcsoportos külkereskedelem). Az egyenletek eredeti kidolgozásának idején csak 2004 második negyedévéig álltak rendelkezésünkre végleges adatok.

A bruttó havi átlagkereset tényértékei és előrejelzései a nemzetgazdaság ágazataiban
(forint)

2. tábla

Időszak (negyedév)	Mező- gazdaság, halászat	Bányászat	Élelmiszer, ital és dohány- termék	Textil-, bőr-, szőrme-, fa-, papír-, nyomdaipar	Vegyipar	Nemfém, ásványi termék	Kohászat, fémfel- dolgozás	Gépipar	Villamos- energia-, gáz-, hő-, vzellátás	Ipar összesen	Építőipar	Szálláshely- szolgáltatás, vendéglátás	Üzleti szolgál- tatások	Egyéb megfigyelt ágak	Megfigyelt ágak összesen
	A,B	C	15-16	17-22	23-25	26	27-28	29-35	E		F	H	G,I,J,K		
Tényérték															
2002/I.	75 010	115 386	103 276	75 810	148 874	109 255	100 550	119 688	131 140	108 414	79 293	74 494	120 537	119 670	111 815
II.	83 001	133 447	106 443	80 566	165 551	120 964	109 699	124 128	155 649	116 528	84 839	78 049	128 075	120 471	117 142
III.	84 002	140 374	108 128	80 860	155 379	121 854	106 309	124 187	151 664	115 469	87 080	76 393	125 629	122 332	116 817
IV.	94 994	165 845	117 707	86 711	179 517	138 729	116 049	137 677	184 025	129 164	93 229	95 795	142 479	176 322	143 998
2003/I.	80 449	124 359	109 684	81 938	163 264	116 781	108 123	131 782	145 392	118 465	85 696	84 437	131 819	151 364	128 849
II.	88 464	145 431	114 797	86 505	186 505	126 456	117 478	134 175	175 541	127 197	91 874	86 284	139 593	146 764	132 611
III.	89 930	154 769	116 695	88 077	170 613	126 726	115 181	135 101	169 285	126 081	94 660	82 370	137 563	144 742	131 138
IV.	98 364	172 685	125 543	94 440	198 924	145 960	128 911	149 388	207 210	141 454	102 360	95 691	155 884	188 889	156 088
2004/I.	87 265	140 259	121 863	91 713	185 177	128 555	121 556	144 070	163 278	132 449	93 337	87 738	146 459	159 970	140 738
II.	93 784	157 342	128 715	95 057	191 216	135 948	129 624	148 249	200 504	140 212	97 533	89 235	150 190	156 163	143 097
III.	97 476	167 984	124 593	96 153	188 771	139 027	127 743	147 021	185 087	138 012	100 054	86 682	148 229	148 988	139 747
IV.	109 399	181 915	132 823	104 087	219 122	157 644	139 589	162 934	221 695	153 874	107 605	97 173	168 579	173 503	159 184
Előrejelzés															
2005/I.	92 451	145 422	121 272	101 935	197 162	138 530	132 145	156 159	177 980	142 166	95 336	99 427	157 653	163 472	143 095
II.	104 706	165 100	129 046	104 982	206 349	146 397	139 391	158 253	209 250	148 063	104 618	93 005	162 124	157 611	148 666
III.	106 003	177 657	131 220	106 841	210 224	146 390	139 889	161 045	206 962	147 761	108 847	105 830	163 260	163 165	150 342
IV.	114 108	194 013	140 437	111 386	225 133	163 358	151 622	177 792	246 572	163 789	117 781	103 559	182 602	187 148	175 800

A bruttó havi átlagkereset nominális változása a nemzetgazdaság ágazataiban 2005-ben
(Index: 2004 azonos negyedéve=100,0)

3. tábla

Időszak (negyedév)	Mező- gazdaság, halászat	Bányászat	Élelmiszer, ital és dohány- termék	Textil-, bőr-, szőrme-, fa-, papír-, nyomdaipar	Vegyipar	Nemfém, ásványi termék	Kohászat, fémfel- dolgozás	Gépipar	Villamos- energia-, gáz-, hő-, vzellátás	Ipar összesen	Építőipar	Szálláshely- szolgáltatás, vendéglátás	Üzleti szolgál- tatások	Egyéb megfigyelt ágak	Megfigyelt ágak összesen
	A,B	C	15-16	17-22	23-25	26	27-28	29-35	E		F	H	G,I,J,K		
2005/I.	105,9	103,7	99,5	111,1	106,5	107,8	108,7	108,4	109,0	107,3	102,1	113,3	107,6	102,2	101,7
II.	111,6	104,9	100,3	110,4	107,9	107,7	107,5	106,7	104,4	105,6	107,3	104,2	107,9	100,9	103,9
III.	108,7	105,8	105,3	111,1	111,4	105,3	109,5	109,5	111,8	107,1	108,8	122,1	110,1	109,5	107,6
IV.	104,3	106,7	105,7	107,0	102,7	103,6	108,6	109,1	111,2	106,4	109,5	106,6	108,3	107,9	110,4

A munka folytatása során sehol sem kellett megváltoztatnunk az egyenletek strukturális változóit, de az újabb, 2004 végéig rendelkezésünkre álló adatok nyújtotta többletinformációt is hasznosíthattuk. Ennek módja általában – ahol szükséges volt – a konstans kiigazítás módszere (constant adjustment – CA), más esetben az egyenlet vakváltozóinak igazitását jelentette. A 2. táblában a tényadatokat már 2004. végéig közöljük.

A 3. táblában az előrejelzések szerint megvalósuló nominális keresetváltozást adjuk meg a 2005-ös évre. Az értékek az előző év azonos negyedéveihez viszonyítanak.

A 3. táblába foglalt negyedéves ágazati eredmények a nemzetgazdaságban éves szinten a nominális bruttó átlagkeresetek mintegy 7 százalékos növekedését jelentik (súlyozott átlag a teljes munkaidőben foglalkoztatottak számával súlyozva).

2. A KERESETEK ALAKULÁSÁNAK REGIONÁLIS DEZAGGREGÁLT RÉSZMODELLJE

A regionális munkaerő-részmodellt kétféle módszerrel is felépítettük: klasszikus, idősorokon alapuló becsléssel és panelbecsléssel. A két módszer összevetése során arra a meggyőződésre jutottunk, hogy az adott feladatra alkalmasabb az idősoros modell. A két eljárás összevetését egy módszertani füzetben foglaltuk össze (*Cserhádi–Fiala–Keresztély* [2005]). Ebben a tanulmányban csak a végleges, idősoros modellel foglalkozunk.

Specifikáció

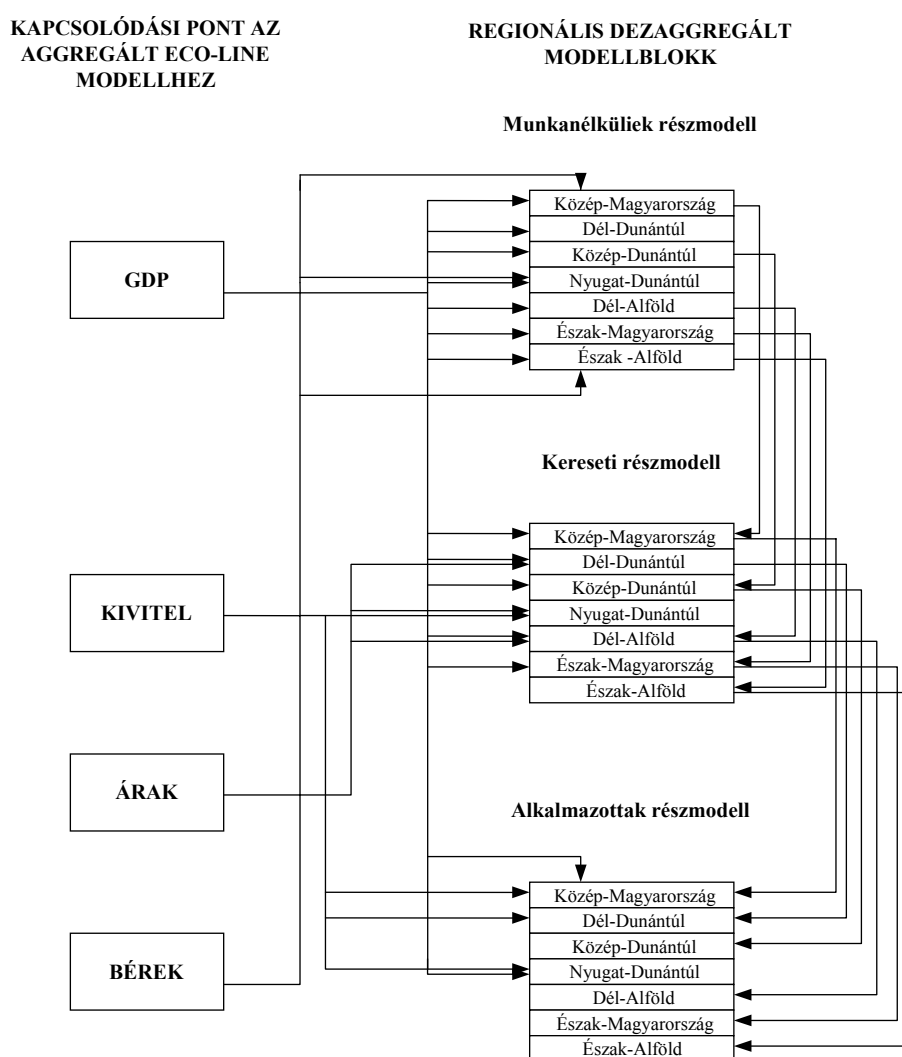
A teljes, regionális blokk szerkezetét és a korábbi diagramon már látott aggregált blokkal való kapcsolódási pontjait az 5. ábrával szemléltetjük.

Ezúttal a diagramon csak az aggregált ECO-LINE modellhez való kapcsolódási pontokat tüntettük fel, az egész aggregált blokk szerkezetét már láthattuk az 1. ábrán. Bár ebben a tanulmányban csak a keresetek alakulásával foglalkozunk, a teljes regionális dezaggregált blokk szerkezetét bemutatjuk. A modell ezúttal is rekurzív. Itt lehetőség volt a munkanélküliség modellezésére: ez az első egyenletcsoport. Ezt követi a keresetek egyenletcsoportja, majd végül a munkaerő.

A kereseteket modellező egyenletcsoport strukturális kapcsolatai: legtöbb régióban a hozzáadott érték, az általános fogyasztói árindex és egyes régiókban a kivitel. A regionális részmodell felépítése során – a lehetőségek szerint – ugyanazokat az elveket követtük, mint az ágazati részmodellnél. Itt is a munkaerő-piaci folyamatok között érvényesülő keresleti típusú egyenleteket írtunk fel, és a keresletet megjelenítő exogén változók köre is lényegében megegyezik a korábbiakkal. A statisztikai környezet azonban jelentősen eltérő: a regionális megfigyelések köre ma még sokkal szűkebb az ágazatiaknál, illetve a legtöbb aggregált makromutatónak nincs regionális megfelelője. Csakúgy, mint a másik részmodellnél, a keresletet egyenleteinkben a hozzáadott érték és a kivitel – belföldi felhasználás jelentik. (A specifikációs elemzés során az egyenletek végső változataiban szereplő kivitel mellett a lakossági és közösségi fogyasztás változóinak használhatóságát is teszteltük.) Ezeknek azonban csak a nemzetgazdasági aggregátuma áll rendelkezésünkre.

Várhatóan előbb-utóbb elkészül a GDP regionális megfigyeléseinek rendszere, de általában az aggregált változók regionális megfelelőinek szakstatistikai megalapozása, mintavételi módszertana, pontos definiálása is nehézséget jelent, lásd például egy-egy gazdasági egység telephelye, központja szerinti megfigyelés, a megfigyelt folyamat régióba sorolása. Hosszabb távon sem számíthatunk regionális külkereskedelmi statisztikára. A regionális fogyasztás lokális hatású exogén változóként való felhasználása pedig nem is értelmezhető.

5. ábra. Az ECO-LINE regionális dezaggregált blokkja



A csak makroszinten rendelkezésünkre álló idősorok felhasználását a következő elv teszi lehetővé: a nemzetgazdasági makrofolyamatok, illetve az azokat reprezentáló aggregált statisztikai idősorok hatása mind mértékében, mind időhatásában (késleltetések) eltérő a régiók saját jellegzetességei, fejlettségük, termelési struktúrájuk, méretük szerint. Így a GDP, az export (illetve annak termékcsoportok szerinti részei), és az általános fogyasztói árindex (CPI) paramétereinek becslése az egyes régiók egyenleteiben természetesen eltérő.

Egy ponton azonban többletlehetőséget is jelent a modellező számára a regionális statisztika: a keresetek alakulásának egy igen fontos, kifejezetten regionális hatású változója áll rendelkezésünkre: a munkanélküliség mutatója. (A regionális statisztika a nyilvántartott munkanélküliek számát adja meg.) A munkanélküliség hatása a bruttó átlagkeresetek alakulására két régió kivételével szignifikánsnak bizonyult.

Az eredményeket a 4. táblában közöljük, amely az 1. táblához hasonló felépítésű. A számításokat ezúttal is a változók növekményeinek logaritmizált transzformációin hajtottuk végre (DLOG).

4. tábla

A régiók szerint dezaggregált kereseti egyenletek paraméterei és főbb statisztikai mutatói
(Megfigyelési időszak: 1997/I.–2004/II.)

FÜGGŐ VÁLTOZÓ	C	EARN... (régió)	UNEMP... (régió)	CPI	QGDP	QXDIR3	kor. R ²	MAPE
EARN_KM	-0,0265 (-4,82)		-2 -0,2059 (-2,90)		1,0012 (12,26)		0,95	2,10
EARN_KDUN	0,0141 (2,20)	-1 -0,7099 (-10,31)	-2 -0,1547 (-13,40)		-1 0,4481 (3,19)		0,95	2,33
EARN_DDUN	-0,0433 (-4,87)			-1 1,0530 (3,41)	0,9327 (12,02)		0,97	3,77
EARN_NYDUN	-0,0041 (-0,81)	-4 0,8689 (13,85)				-4 0,0803 (1,94)	0,95	3,96
EARN_EMO	0,0321 (4,81)	-3 -0,6797 (-9,54)	-1 -0,5183 (-5,99)		1,1431 (10,67)		0,93	3,71
EARN_DALF	0,0405 (2,75)		-2 -0,7688 (-10,48)	-2 -0,7396 (-1,44)	2,2171 (14,07)		0,95	5,69
EARN_EALF	0,0094 (1,34)	-1 -0,5276 (-8,96)	-1 -0,1830 (-2,90)				0,92	2,82

Megjegyzés. A késleltetés mértékét az adott cella bal felső sarkában jelezzük. A táblában csak a konstans és a strukturális változók paramétereit tüntettük fel (zárójelben a *t*-értékek). A technikai változókat, valamint a változók azonosítóinak listáját (vakváltók, AR-tagok) részletesen lásd a Mellékletben.

Látható, hogy a keresleti hatások közül többet egy egyenletbe sehol sem tudtunk beépíteni. Ez, feltételezésünk szerint, egyértelműen a behatárolt lehetőség eredménye: az országos, aggregált változók kollineárisak, a regionális egyenletekben kizárják, illetve korlátozzák egymás hatását. Empirikus kérdésnek tekintettük, mikor melyik alkalma-

sabb a kereslet megjelenítésére. Általában a hozzáadott érték, illetve késleltetési bizonyult erősnek, mindenhol szignifikáns, és t -értékei kiemelkedően magasak. Egy régióban, Nyugat-Dunántúlon a keresletet egy termékcsoporthoz kivétel jelenti (megfelelő szignifikanciával), és ez nyilván nem véletlenül a gépek és gépi berendezések termékcsoporthoz. Általában elmondható, hogy az aggregált GDP hatása a keresetek alakulására rövidebb távon érvényesül. (A modell negyedéves megfigyeléseken alapul, a késleltetések nem voltak szignifikánsak.) Ugyanakkor a kivétel, mint keresleti változó hatása elhúzódó. Hasonló volt a tapasztalatunk az ágazatok szerint dezaggregált modellblokknál is.

A legkevésbé fejlett Észak-Alföldi régióban egyáltalán nem tudtuk kimutatni keresleti változó hatását: a régió kereseteinek alakulásában sem a hozzáadott érték, sem a kivétel (összesen és termékcsoporthoz szerint) nem játszik szignifikáns szerepet (emlékeztetünk rá: csak nemzetgazdasági aggregátumokról van szó). Ugyanakkor meglehetősen erős, és számításaink szerint egyetlen kimutatható hatású exogén változó a munkanélküliség, paraméterének p -értéke 0,01 (t -statisztikája 2,9). A másik predeterminált változó az autoregresszív tag, a keresetek késleltetett értéke.

Két fejlettebbnek tekinthető régióban viszont nem tudtuk kimutatni a munkanélküliség hatását (Dél- és Nyugat-Dunántúl). A közvetlen munkaerő-piaci folyamatokat itt az általános fogyasztói árindex (CPI) megfelelően képviseli: p -értékei mindkét esetben 0,00 (a t -értékek 3,4, illetve 5,3). A dél-alföldi régióban az elsődleges munkaerő-piaci folyamatok közül kettő is meghatározó. A keresetek alakulását együttesen szabályozza a csökkentő hatású munkanélküliség és a fogyasztói árak emelkedése, $p = 0,00$ és 0,16 (10,5, illetve $-1,5$ t -értékekkel).

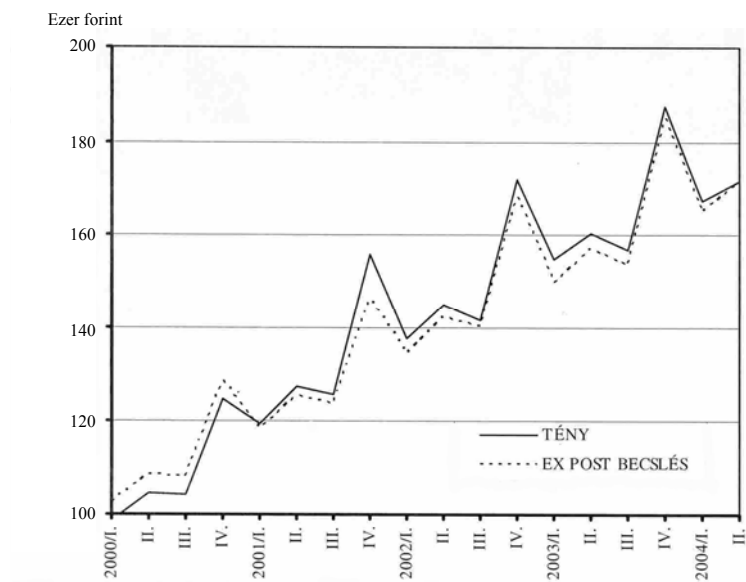
A modell eredményei azt mutatják, hogy a munkaerő-piaci alkufolyamatban a szereplőknek, a munkáltatónak és a munkavállalónak a magatartásában nem azonnali hatású a munkanélküliség és az árak emelkedése: mindkettő csak 1-2 időszakkal késleltetve szignifikáns. Itt azonban gondolni kell arra, hogy például a munkanélküliség alakulásában is érvényesül egy éves ciklus ismeretesen például a szezonális (mezőgazdasági, építési stb.) munkálatok miatt.

Valamennyi egyenletben megfelelő a korrigált R^2 értéke, és – figyelembe véve, hogy teljes bázisidőszakon nyertük, de csak 5-7 időszakra fogunk előrejelzéseket készíteni – megnyugtató az átlagos százalékos hiba, a MAPE értéke (az eredeti adatokon számítva 2 és 6 százalék között mozog).

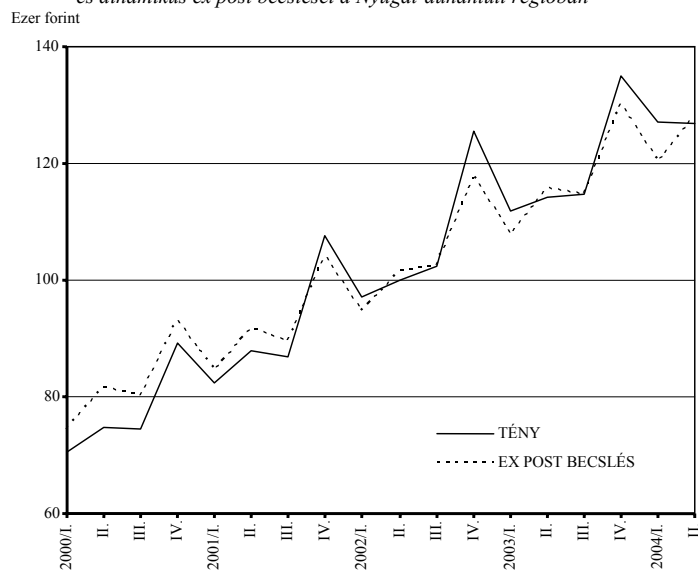
Ex post becslés

Az egyenletek tesztelésének következő lépése ismét az *ex post becslés* készítése és a becsült értékek összevetése a tényekkel. Csakúgy, mint korábban láttuk, itt is *dinamikus becslést* számítottunk. A becslés átlagos, százalékos abszolút hibáját (MAPE) az egyenletek strukturális paramétereit tartalmazó táblában már korábban megadtuk. Az eredeti és a becsült idősorok illeszkedését a következő néhány jellemző grafikonon mutatjuk meg (6., 7., és 8. ábra). A könnyebb áttekinthetőség kedvéért a grafikonok a 2000/I.–2004/II. negyedévig terjedő időszakot fogják át. A becslés a késleltetési struktúra szerinti lehető legkorábbi időpontban kezdődik.

6. ábra. A bruttó havi átlagkereset tényértékei és dinamikus ex post becslései a Közép-magyarországi régióban

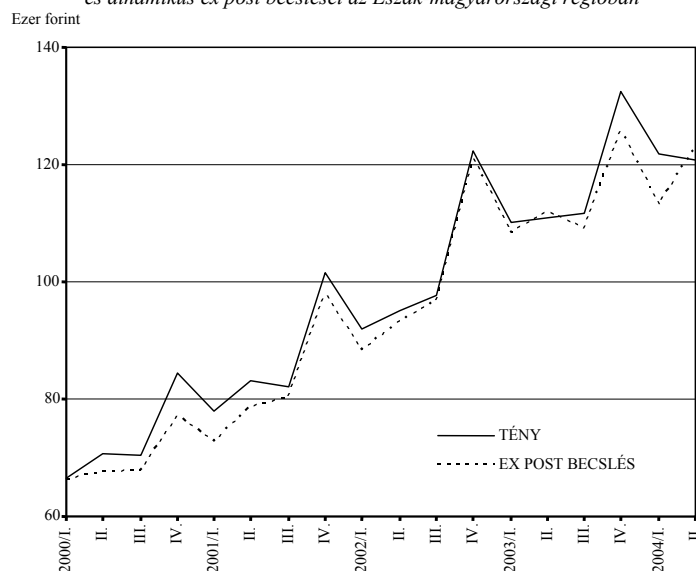


7. ábra. A bruttó havi átlagkereset tényértékei és dinamikus ex post becslései a Nyugat-dunántúli régióban



Itt is felhívjuk a figyelmet arra, hogy – bár a valós előrejelzés horizontja általában csak 4-7 periódus lesz – a 6., 7. és 8. ábra az ex post becslési időszak végén, még 26 periódus után is megfelelő illeszkedést mutat.

8. ábra. A bruttó havi átlagkereset tényértékei
és dinamikus ex post becslései az Észak-magyarországi régióban



Ex ante becslés

A modellezés következő fázisa az előrejelzések (ex ante becslések) készítése. Az exogén változóknak a számításokhoz szükséges értékeit már korábban előállítottuk. Az aggregátumok előrejelzéseit az ECO-LINE aggregált modell-blokkja szolgáltatja. A dezaggregált, regionális exogén értékeket a rekurzív modell-szerkezetben megelőzően elvégzett számításokból, ez esetben a munkanélküliségi részmodellből nyerjük.

5. tábla

A bruttó havi átlagkereset tényértékei és előrejelzései régiók szerint
(Előrejelzés a 2005. I. negyedévtől, forint)

Időszak (negyed- év)	Közép- Magyarország	Közép- Dunántúl	Dél-Dunántúl	Nyugat- Dunántúl	Észak- Magyarország	Dél-Alföld	Észak-Alföld
Tényérték							
2002/I.	137 579	100 373	90 916	97 231	91 882	86 912	87 715
II.	145 004	107 367	95 628	100 106	95 157	91 314	90 513
III.	141 623	108 045	96 577	102 455	97 599	93 305	94 321
IV.	171 990	132 641	119 797	125 435	122 283	119 471	119 226
2003/I.	154 644	116 984	107 163	111 784	110 035	103 795	105 939
II.	160 383	121 478	111 298	114 178	110 884	106 876	106 847
III.	156 886	118 476	110 351	114 762	111 705	107 710	107 250
IV.	187 506	139 886	127 080	135 058	132 567	129 306	127 011
2004/I.	167 343	127 284	119 275	127 103	121 733	115 858	116 453
II.	171 702	131 409	122 992	126 849	120 900	117 573	115 700
III.	167 060	128 333	119 348	123 404	120 596	115 067	114 014
IV.	193 077	144 716	130 486	138 361	134 643	129 767	126 749

(A tábla folytatása a következő oldalon.)

(Folytatás.)

Időszak (negyed- év)	Közép- Magyarország	Közép- Dunántúl	Dél-Dunántúl	Nyugat- Dunántúl	Észak- Magyarország	Dél-Alföld	Észak-Alföld
2005/I.	174 127	130 466	120 464	Előrejelzés 130 840	126 842	116 084	116 228
II.	182 517	138 666	127 302	130 705	132 101	122 796	119 859
III.	179 853	136 925	127 276	130 633	133 139	124 038	121 381
IV.	215 435	164 386	146 933	148 438	149 752	146 499	144 329

A regionális statisztika legfrissebb adatai általában néhány héttel később állnak rendelkezésünkre, mint az ágazatiak. Ezért az újabb számítások során kevesebb a friss adatok nyújtotta többletinformáció. A regionális részmodell számításainál is felhasználjuk azonban az ágazati statisztika nyújtotta lehetőségeket: a már kidolgozott éves (aggregált) nemzetgazdasági növekményhez igazítjuk a régiók előrejelzését, ezzel is biztosítva a két részmodell konzisztenciáját. Az 5. táblában a bruttó átlagkeresetek regionális, konzisztens előrejelzéseit adjuk meg. Az egyenletek becslése itt is a 2004 második negyedévéig terjedő bázisidőszakon történt. Strukturális változtatás itt sem volt szükséges. A táblába belefoglaltuk a már ismert (2004 harmadik és negyedik negyedévi) adatokat is.

A 6. tábla a bruttó kereseteknek a 2005. évre előre jelzett nominális növekedését tartalmazza.

6. tábla

A regionális bruttó havi átlagkereset nominális változása a 2005-ös évben
(Index: 2004 azonos negyedéve=100,0)

Időszak (negyed- év)	Közép- Magyarország	Közép- Dunántúl	Dél-Dunántúl	Nyugat- Dunántúl	Észak- Magyarország	Dél-Alföld	Észak-Alföld
2005/I.	104,1	102,5	101,0	102,9	104,2	100,2	99,8
II.	106,3	105,5	103,5	103,0	109,3	104,4	103,6
III.	107,7	106,7	106,6	105,9	110,4	107,8	106,5
IV.	111,6	113,6	112,6	107,3	111,2	112,9	113,9

Mint azt már korábban is említettük, a fenti eredmények – a konzisztencia követelményeinek megfelelően – a teljes nemzetgazdaságra éves szinten mintegy 7 százalékos növekedést jelentenek.

Az ECO-LINE negyedéves makrogazdasági modell bemutatott kereseti részmodelljei segítségével rekurzív módon lehetőség nyílik előrejelezni az egyes ágazatok és régiók jellemző kereseti adatait. E mutatók árnyaltabb képet adnak a gazdasági fejlődésről és jövedelemelosztásról, a modellezési folyamat kapcsán pedig fontos, a hazai gazdaságra jellemző belső összefüggésekre is fény derült.

MELLÉKLET

A formális egyenletekben alkalmazott azonosítók listája:

EARN	– bruttó átlagkereset
CPI	– általános fogyasztói árindex
EARNSUM	– országos bruttó átlagkereset
QGD	– hozzáadott érték, 2000. évi változatlan áron
QXDIR	– közvetlen teljes kivitel, 2000. évi változatlan áron
QXDIR3	– gépek és gépi berendezések közvetlen teljes kivitele
QXDIR4	– fogyasztási cikkek közvetlen teljes kivitele
QCP	– teljes fogyasztás, 2000. évi változatlan áron
QCPUR	– vásárolt fogyasztás, 2000. évi változatlan áron
QINV	– bruttó felhalmozás, 2000. évi változatlan áron
UNEMP	– nyilvántartott munkanélküliek száma

Ágazatok azonosítója az ágazati dezaggregált részmodell egyenleteiben:

AGRO	– mező- erdőgazdálkodás, halászat
MIN	– bányászat
FOOD	– élelmiszeripar
TXWO	– fa-, papír-, textil-, nyomdaipar
CHE	– vegyipar
NMET	– nemfém termékek
MET	– kohászat
MACH	– gépipar
ELEC	– villamosenergia-, gáz-, hő-, vízellátás
CNST	– építőipar
TOUR	– szálláshely-szolgáltatás
BUS	– üzleti szolgáltatások
OTH	– egyéb és közösségi szolgáltatások

Régiók azonosítója a regionális dezaggregált részmodell egyenleteiben:

KM	– Közép-Magyarország
DDUN	– Dél-Dunántúl
KDUN	– Közép-Dunántúl
NYDUN	– Nyugat-Dunántúl
DALF	– Dél-Alföld
EMO	– Észak-Magyarország
EALF	– Észak-Alföld

Az ágazati dezaggregált kereseti részmodell formális egyenletei (csak a lényeges magyarázó változókat adjuk meg, az autoregresszív tagokat és a vakváltozókat nem):

$EARN_{AGRO} = f(EARN_{SUM}, CPI, QCP)$
 $EARN_{MIN} = f(EARN_{SUM})$
 $EARN_{FOOD} = f(EARN_{SUM}, CPI, QCP, QXDIR)$
 $EARN_{TXWO} = f(EARN_{SUM}, QCPUR, QXDIR)$
 $EARN_{CHE} = f(CPI, QXDIR)$
 $EARN_{NMET} = f(EARN_{SUM}, CPI, QXDIR)$
 $EARN_{MET} = f(EARN_{SUM}, QXDIR)$
 $EARN_{MACH} = f(CPI, QXDIR)$
 $EARN_{ELEC} = f(CPI, QGD)$
 $EARN_{CNST} = f(CPI, QINV)$
 $EARN_{TOUR} = f(EARN_{SUM}, QGD)$
 $EARN_{BUS} = f(CPI, QGD, QXDIR)$
 $EARN_{OTH} = f(EARN_{SUM})$

A regionális dezaggregált kereseti részmodell formális egyenletei:

$$\begin{aligned} \text{EARN_KM} &= f(\text{UNEMP_KM}, \text{QGDP}) \\ \text{EARN_KDUN} &= f(\text{UNEMP_KDUN}, \text{QGDP}) \\ \text{EARN_DDUN} &= f(\text{CPI}, \text{QGDP}) \\ \text{EARN_NYDUN} &= f(\text{QXDIR3}) \\ \text{EARN_EMO} &= f(\text{UNEMP_EMO}, \text{QGDP}) \\ \text{EARN_DALF} &= f(\text{UNEMP_DALF}, \text{CPI}, \text{QGDP}) \\ \text{EARN_EALF} &= f(\text{UNEMP_EALF}) \end{aligned}$$

IRODALOM

- BARTKE I. [1997]: Regionális elmélet – területfejlesztési politika és regionális folyamatok Magyarországon. *Területi Statisztika*. 1997. Bemutatószám 5–18. old.
- BELYÓ P. (szerk.) [1998]: *ECOSTAT: Az ECO-LINE modell, a gazdasági fejlődés elemzésére és prognosztizálására*. A gazdaságelemzés módszerei 98/II. ECOSTAT KSH Gazdaságelemző és Informatikai Intézet. Budapest.
- CSERHÁTI I. – FIALA A. – TAKÁCS T. [2001]: Az ECO-LINE modell alkalmazása és továbbfejlesztése. *Gazdaság és Statisztika*. 13. évf. 2. sz. 55–61. old.
- CSERHÁTI I. – FIALA A. – KERESZTÉLY T. [2001]: *Az ECO-LINE modell dezaggregált változata*. A gazdaságelemzés módszerei 2001/I. ECOSTAT KSH Gazdaságelemző és Informatikai Intézet. Budapest.
- CSERHÁTI I. – FIALA A. – KERESZTÉLY T. [2005]: *A munkaerőpiaci folyamatok regionális modellezése*. A gazdaságelemzés módszerei 2005/I. ECOSTAT KSH Gazdaságelemző és Informatikai Intézet. Budapest.
- CSERHÁTI I. – RÉVÉSZ T. – TAKÁCS T. [2001]: *A SOCIO-LINE modell, a fenntartható fejlődés modellje*. A gazdaságelemzés módszerei 2001/II. ECOSTAT KSH Gazdaságelemző és Informatikai Intézet. Budapest.
- CSERHÁTI I. – VARGA A. [2000]: ECO-LINE: a macroeconomic model of the Hungarian economy. *Hungarian Statistical Review*. Special Number. 4. 35–51. old.
- DICKEY, D. A. – FULLER W. A. [1979]: Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*. 74. évf. június 427–431. old.
- DOBOSI E. [2001]: *A regionális elemzések módszertani kérdései. Elméleti megfontolások*. A gazdaságelemzés módszerei 2001/II. ECOSTAT KSH Gazdaságelemző és Informatikai Intézet. Budapest.
- DOBOSI E. [2003]: A komplex regionális fejlettség matematikai-statisztikai elemzése. *Területi Statisztika*. 6. (43.) évf. 1. sz. 15–33. old.
- FÖTI J. – LAKATOS M. [1999]: Foglalkoztatottság és regionális rendszerek. *Területi Statisztika*. 2. (39.) évf. 199–223. old.
- GODFREY, L. G. [1978]: Testing for multiplicative heteroscedasticity. *Journal of Econometrics* 8. 227–236. old.
- HAJDÚ O. – HUNYADI L. – VITA L. [1978]: *Statisztikai elemzések*. Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem. Budapest.
- HAUSMAN A. C. – TAYLOR W. E. [1981]: Panel Data and Unobservable Individual Effects. *Econometrica*. 49. évf. 6. sz. 1377–1398. old.
- HUNYADI L. – MUNDRUCZ GY. – VITA L. [1996]: *Statisztika*. Aula Kiadó. Budapest.
- ISTVÁN T.-NÉ [2001]: Az elmaradott megyék országon belüli és egymáshoz viszonyított helyzete. *Területi Statisztika*. 4. (41.) évf. 301–307. old.
- KÖRÖSI G. – MÁTYÁS L. – SZÉKELY I. [1990]: *Gyakorlati ökonometria*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest.
- MELLÁR T. [1999]: A statisztika regionális szemléletű fejlesztési irányai. *Területi Statisztika*. 2. (39.) évf. 295–298. old.
- MESZÉNA GY. – ZIERMANN M. [1981]: *Valószínűségelmélet és matematikai statisztika*. Közgazdasági és Jogi Kiadó. Budapest.
- MONITOR: Az ECOSTAT negyedéves kiadványa.
- OWUSU GYAPONG, A. [1986]: Alternative estimating techniques for panel data on strike activity. *The Review of Economics and Statistics*. 68. évf. 3. sz. 526–531. old.
- SÁNDOR I. – VÉGH L.-NÉ [1999]: A gazdasági fejlődés regionális különbségei 1998-ban. *Területi Statisztika*. 2. (39.) évf. 299–319. old.
- Stat-eX társasági adatbázis lekérdező rendszer. ECOSTAT Gazdaságelemző és Informatikai Intézet.
- ZALAI E. [2000]: *Matematikai közgazdaságtan*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest.

SUMMARY

The ECO-LINE econometric macro model was created and used for modelling the short-term tendencies for the HCSO Institute for economic analysis and informatics. Developing the model they created the disaggregated section model of the labour market block. The study analyses the driving forces behind the gross incomes breaking down to regional and sector areas. It introduces the specification of models and the ex-post forecasts. For practical use the ex-ante forecasts based on actual data till the end of the year 2005 are also presented.