

OTDK – dolgozat

Készítette: Ilyés Tamás
BA

2012

**Magyarország komparatív előnyei és helye az európai
munkamegosztásban**

**Hungary's comparative advantages and place in the European
division of labour**

Kézirat lezárása: 2012. november 12.

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés	4
2. A komparatív előnyök elmélete	6
3. Az alkalmazott modell felépítése	14
4. Magyarország külkereskedelmének számszerűsített hatása	18
4.1 Az elemzés információbázisa	18
4.2. Az elemzés módszertana	19
5. Összehasonlítás nyugat és kelet-európai viszonylatban	22
6. A lineáris termelési modell	26
6.1. A termelési modell egyenletei	26
6.2. A termelési program feltevései	28
6.3. A termelési program eredményei	29
6.3.1. Az optimális megoldás részletes értékelése	30
6.3.2. A hatékonyság mérőszámai a termelési szerkezetben	32
7. Összegzés, következtetések	38
IRODALOMJEGYZÉK	40
ADATBÁZISOK	42
MELLÉKLETEK	43

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1.	A termelési lehetőségek halmaza, a végső fogyasztás megjelenítése két-termékes gazdaság esetén	7
2.	A teljes kibocsátás, végső fogyasztás autark állapotban és csere esetén	9
3.	A partnergazdaság termelési lehetőségei, autark és szabadkereskedelmi fogyasztási lehetőségei	9
4.	A paraméterek változásának hatása a fogyasztásra (mFt folyóáron)	20
5.	Az egyes tényezők hatása (index fogyasztási szint alapján)	23
6.	A külkereskedelem teljes hatása (index fogyasztási szint alapján)	24
7.	A tényezők átlagos hatásai Németország és Franciaország esetében (index)	24
8.	A külkereskedelem teljes hatása (index, Fro., Németo., Visegrádi Négyek átlaga)	25
9.	Az optimális termelés országonkénti tőkehozam arányai	33
10.	Az optimális termelés országonkénti béarányai	33
11.	Az egyes országok termelési szerkezetének Herfindhal indexei	35
12.	Az ágazati termelések koncentrációja (az ágazatok termelési értékeinek Herfindhal indexe)	36
13.	A nettó export országonként a kezdeti állapotban és a termelési program alapján (mEuro)	37

1. Bevezetés

A TDK dolgozatomban a Ricardo-i komparatív előnyök gondolatát követve elemzem, hogy a magyar külgazdaság európai, illetve világgazdasági integrációja milyen mértékben segítette elő a magyar gazdaság termelési lehetőségeinek bővülését valamint az életszínvonal javulását.

Az elmúlt fél évszázadban a szabad kereskedelem támogatói sikeresen csökkentették a fejlett országok átlagos vámszintjeit olyan alacsony mértékre, hogy az már nem képes jelentős mértékben védelmet nyújtani a nemzetgazdaságok számára. A szabad kereskedelem előnyeinek első tudományos jellegű magyarázatát David Ricardo 1817-ben fejtette ki. Az azóta eltelt közel két évszázadban a komparatív előnyök elmélete az egyik legtöbbet hangoztatott érv lett a szabad kereskedelmet pártoló közgazdászok és politikusok számára. Ezzel párhuzamosan azonban az elméleti kutatási eredmények mellett csak kevés empirikus elemzés készült arra vonatkozóan, hogy a ténylegesen megvalósult kereskedelmi liberalizáció hatása milyen mértékű, vagy akár irányú.

Az elemzésemben elsőként bemutatom a Ricardo-i komparatív előnyök elméletét, valamint kitérek a bemutatása eltelt közel két évszázad kutatási eredményeire.

Az következő fejezetben a magyar Ágazati Kapcsolatok Mérlegét használtam fel ahhoz, hogy megvizsgáljam és számszerűsítsem, hogy a 1990-es rendszerváltást követő külgazdasági irányváltástól egészen az Európai Unióba való felvételig megvalósult külkereskedelmi szerkezetváltás során a magyar gazdaság milyen mértékben volt képes építeni a komparatív előnyeire. A modelleket a tényezőfelbontás módszerével hasonlítottam össze, elkülönítve a hatékonyságjavulás és a nemzetközi csere termelési lehetőségekre vonatkozó hatását. A számításaimhoz az 1998, 2000 és 2005-ös évek magyar Ágazati Kapcsolatok Mérlegeit használtam fel. A kapott eredményeket összehasonlítottam a Visegrádi Négyek országainak, valamint a két legnagyobb európai uniós tagállamnak, Németországnak és Franciaországnak az eredményeivel.

Ezek után a dolgozatomban a külgazdaság szerkezetének a vizsgálatát kiterjesztettem az egész Európai Uniót szerepeltető termelési modellre. Ezen lineáris termelési modellel egy olyan elméleti munkamegosztást vizsgáltam, amely a tagállamok számára teljes mértékben

kihasználja az egymáshoz viszonyított komparatív előnyöket és európai szintű optimális kereskedelmi szerkezetet keres.

Elsőként bemutatom a felépített lineáris termelési modell egyenleteit és célfüggvényét, majd ezek után részletesen kitérek az alkalmazott feltevések közgazdasági tartalmára, várt következményeire.

Az optimális termelési program eredményeit országonként és ágazatonként is megvizsgáltam, külön kiemelve a magyar gazdaságra vonatkozó fontos eredményeket, valamint a legfontosabb uniós kereskedelmi partnereink optimális ágazati szerkezetének a változását. Az optimális szerkezet a munka és a tőke határtermékeinek a mutatószámaival is elemeztem, meghatározva a várható bért és tőkehozamokat, illetve ezek változását.

Az elemzésemhez Matlab és GAMS programozási környezeteket használtam fel, az adatokat Excel és Eviews segítségével dolgoztam fel. A dolgozatban található ábrák mindegyike saját számításaim alapján készült.

2. A komparatív előnyök elmélete

A David Ricardo által kidolgozott komparatív előnyök elmélete a mai napig meghatározó a nemzetközi kereskedelmet magyarázó elméletek között (Ricardo [1817]). A Ricardo-i elmélet alapján szabadkereskedelem esetén a vizsgált ország olyan termékek gyártására fog specializálódni, amelyeket relatíve alacsonyabb költségekkel, erőforrás ráfordítással képes előállítani, mint a kereskedelmi partnere. Ezen elmélet alapján a kereskedelemben részt vevő országok nem szenvedhetnek hátrányt, mivel együtt legalább ugyanakkora mennyiségű terméket képesek előállítani, mint külön-külön.

A két terméket és egy termelési tényezőt alkalmazó alapmodellben az egyes autark gazdaságok termelési lehetőségeit csak a saját tényezőhatékonyságaik határozzák meg. Amennyiben nincsen folyó termelő-felhasználás, az összes termelési lehetőség halmazát csak az erőforrás korlátozza. Ekkor a termelési lehetőségek halmaza megegyezik a fogyasztási lehetőségek halmazával.

$$D \cdot x \leq k$$

$$f \leq x$$

$$D \cdot f \leq k$$

ahol x a termelési szint,

D az egyes termékek egységnyi gyártásához szükséges erőforrás

k az erőforrás rendelkezésre álló mennyisége,

f a végső fogyasztás.

A modellt ki lehet terjeszteni arra az esetre, hogy ha létezik folyó termelő-felhasználás, azaz az egyes termékek gyártásához, előállításához nem csak az elsődleges erőforrásokra, hanem késztermékekre is szükség van. Ezzel a feltevéssel a probléma alapvetően nem változik meg, az új korlátot vissza lehet helyettesíteni az első egyenletbe, amely során a következő eredményre jutunk.

$$A \cdot x + f \leq x$$

$$D \cdot x \leq k$$

ahol az A mátrix a ráfordítási együtthatók mátrixa.

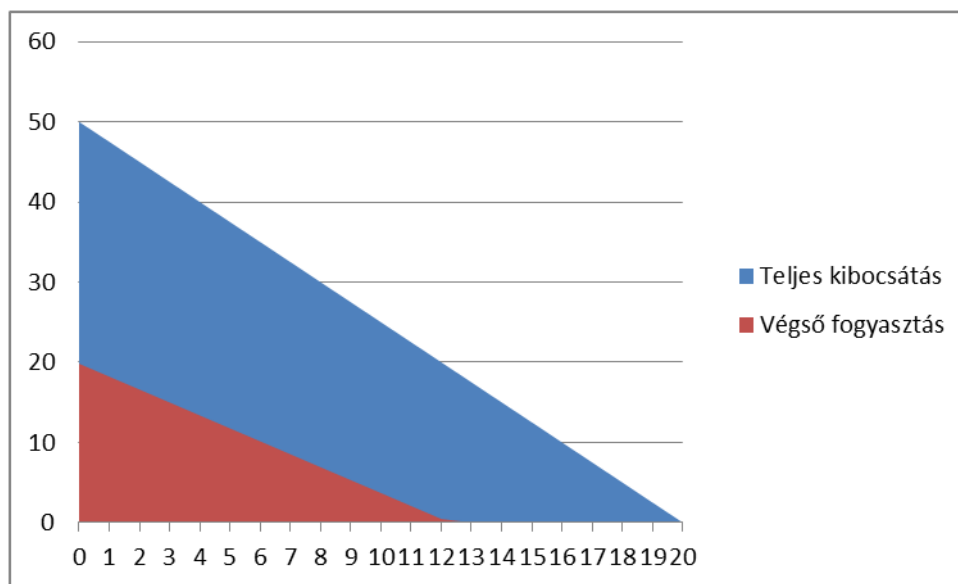
Átalakítva az egyenleteket:

$$f \leq (E - A) \cdot x$$

$$(E - A)^{-1} \cdot f \leq x$$

$$D \cdot (E - A)^{-1} \cdot f \leq k$$

Az $(E - A)^{-1}$ mátrix az úgynevezett Leontief-inverz, amely meghatározza, hogy egységnyi végső felhasználáshoz mekkora mennyiségű teljes kibocsátásra van szükség ahhoz, hogy az fedezze a közbenső felhasználást is. A levezetés alapján látható, hogy a probléma alapvetően nem változik meg, mindössze a korlátok megállapításánál nem csak azt kell figyelembe venni, hogy a termék gyártásához mennyi erőforrás szükséges, hanem a termék gyártásához szükséges más termékek erőforrásigényét is. Annak ellenére, hogy látszólag a teljes erőforrásigényekre való áttéréssel ki lehet küszöbölni a folyó termelő-felhasználás létét, belátható, hogy ez csak abban az esetben érvényes, ha csak fogyasztási célú végső felhasználás van. Abban az esetben, ha kormányzati kiadás, illetve felhalmozás is megjelenik, a probléma nem egyszerűsíthető.



1. sz. ábra

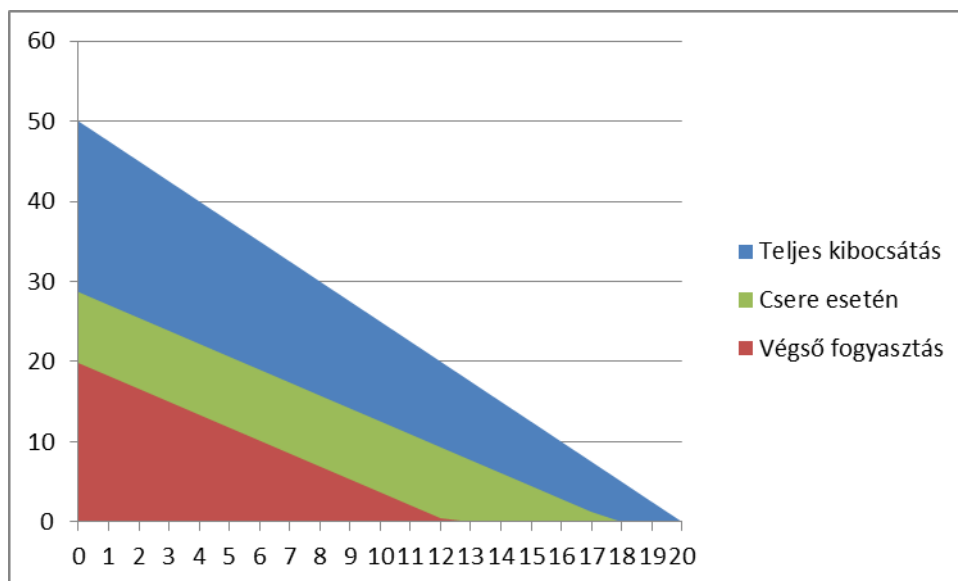
A termelési lehetőségek halmaza, a végső fogyasztás megjelenítése két termékes gazdaság esetén

Az ábra alapján látható, hogy a folyó termelő-felhasználás az eredeti halmazt transzformálja, általában mind a tengelymetszetei, mind a meredeksége megváltozik a korlátozó egyenesnek. Ezen autark fogyasztási lehetőségeket jelentősen bővíteni tudja a külkereskedelem. A külkereskedelem, azaz a csere során két fontos hatást lehet elkülöníteni. Egyrészt a deficitese külkereskedelem növeli a belföld fogyasztási lehetőségeit, mivel kevesebb terméket fizetünk ki egy nagyobb mértékű importért. A másik oldalról viszont egy kiegyenlített külkereskedelem is előnyös lehet abban az esetben, ha azokat az ágazatok exportáljuk, amelyekben komparatív előnye van a gazdaságnak, azokért cserébe, amelyekben nincsen. A komparatív előny akkor áll fenn, ha relatíve kevesebb erőforrás szükséges az egyik ágazat működéséhez, mint a külkereskedelmi partnerünknek. Ekkor a hatékony iparágakra specializálódás növeli az össztermelést. A komparatív előnyök elmélete általában nem tér ki arra, hogy ez a növekvő lehetőség hogyan kerül felosztásra a két kereskedelmi partner között, illetve, hogy ezen lehetőségnek mi a konkrét pénzben vagy reáljóságban mért haszna.

Annak ellenére, hogy a komparatív előnyök elméletében általában két gazdaság szerepel, egy-egy gazdaság külkereskedelmének értékeléséhez közvetlenül nem szükséges ismernünk a partner technológiáját, ráfordításait. Az a megállapítás tehető, hogy akkor hasznos a külkereskedelem, ha az exportban megjelenő implicit módon befektetett erőforrás kevesebb, mint amennyit az import előállításához kellene felhasználni. Azaz az importot és exportot át kell számítani a termékekben megjelenő erőforrás-befektetésekre – amely legtöbbször a munka és a tőke – és így ezek alapján egyenleget lehet vonni. Ez az egyenleg lehet pozitív akkor is, ha maga a csere piaci értéken egyensúlyban van vagy akár deficitese. Mivel az ár nem csak a ráfordításokat jellemzi, hanem a fogyasztói értékítéletet, így előfordulhat olyan eset, amikor a piaci értékelés szerinti deficitese külkereskedelem valójában „erőforrás egyenértékre” számolva szufficitese.

A komparatív előnyök szerinti kereskedelem ezen elmélet szerint egy ún. nem nulla-összegű játék, azaz mindkét résztvevő számára előnyös lehet, abból kiindulva, hogy másképpen értékeli a termékeket.

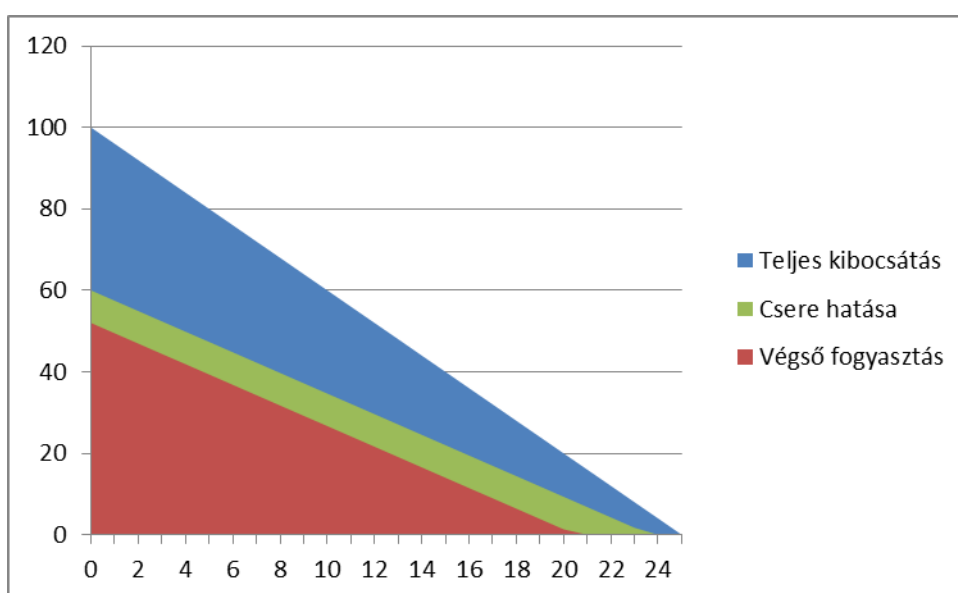
Ezek alapján a példában szereplő kéttermékes gazdaság esetén a kereskedelem növeli a gazdaság termelési lehetőségeit azzal, hogy úgymond „erőforrást importál” a saját technológiája alapján eltérően értékelt külkereskedelme által.



2. sz. ábra

A teljes kibocsátás, végső fogyasztás autark állapotban és csere esetén

Az ábrán látható többlet a partnergazdaságban is többletként jelenik meg, ha a megvalósult külkereskedelmi csere az ő számára is megfelel a komparatív előnyöknek. Amennyiben a kereskedelem nem felel meg a komparatív előnyöknek, mindkét ország veszít a csere által.



3. sz. ábra

A partnergazdaság termelési lehetőségei, autark és szabadkereskedelmi fogyasztási lehetőségei

Megfigyelhető, hogy a partnergazdaság mindkét termék esetében abszolút előnnyel rendelkezik. (A példában mindkét gazdaság erőforráskorlátja 100 egység.) Ennek ellenére a csere mindkét félnek előnyös. Ezek alapján látható, hogy a komparatív előnyök fogalma és elmélete csak relatíve értékeli az ágazatokat.

Ezen elmélet azonban csak a megfelelő feltételek teljesülése esetében tekinthető alkalmasnak arra, hogy valódi adatokon alkalmazzuk. A legfontosabb feltevés az, hogy a külkereskedelem során kialakul egy olyan árfolyamrendszer, ami lehetővé teszi, hogy az abszolút előnnyel nem, de komparatív előnnyel rendelkező gazdaság is képes legyen exportálni. Amennyiben az árfolyam nem képes követni a technológiai változásokat, a külkereskedelem során nem fognak teljesülni a komparatív előnyök.

A második legfontosabb implicit feltevés, hogy az erőforrások immobilak, nem települnek át a hatékonyabb gazdaságba. Ha az erőforrás, amely lehet munkaerő vagy tőke, szabadon átlépheti a határt, akkor ugyancsak az abszolút előnyök fognak érvényesülni. Azaz abba az országba vándorolnak a munkások, illetve a befektetők, ahol magasabb a határtermék, amely piaci körülmények között a bérnek, illetve a hozamnak felel meg. Ennek ellenére ez a feltevés védhető lehet még erősen integrált gazdaságok esetén is, mint például az európai egységes piac. Ugyanis, ha a mobilitás nagymértékű igazodási költségekkel jár, akkor ez a folyamat lassabban és csak kisebb mértékben megy végbe. Így van értelme komparatív előnyökről beszélni az Európai Unió esetében is, annak ellenére, hogy a közös piac és a közös pénz léte ezt alapesetben megkérdőjelezheti.

A második feltevéssel összhangban egy további feltevés is érvényesül a modellben. E szerint nem csak az erőforrások nem mobilak, hanem a technológiák sem. Azaz a hatékony technológiát rövidtávon nem veszi át a partnerország. Ez a feltevés a fentiekkel ellentétben könnyebben védhető, mivel az erőforrások hatékonyságának a kiegyenlítődése csak nagyon lassan megy végbe, feltehető, hogy hamarabb menne végbe egy migrációs folyamat, mint hogy a termelékenységek kiegyenlítődnének a partnerországok között.

Az eredeti Ricardó-i modell egy tényezőt és két terméket szerepeltetett két ország viszonylatában. Az elmélet alapján a relatív tényezőhatékonyságok csak a termelési lehetőségeket határozzák meg, a végső szerkezet megállapításához a keresleti és árviszonyokra is szükség van. Az elméletet később általánosították több tényező és több

termék esetére, amely lehetővé tette az általános egyensúlyelméletbe való integrációját (Krugman - Obstfeld [2003]).

A Ricardo-i modell egyik modern változata az Eli Heckscher és Bertil Ohlin által alkotott Heckscher-Ohlin (H-O modell). A H-O modell országokként megegyező, nulladfokon homogén termelési technológiákat, a a tőke és a munka országokon átívelő immobilitását tételezi fel. A Ricardo-i modellel ellentétben nem a komparatív előnyökre helyeződik a hangsúly, hanem az elsődleges erőforrások termékek általi cseréjére. A Heckscher-Ohlin tétel alapján egy tőkeszegény ország tőkeigényesen előállítható termékeket fog importálni egyensúlyban, míg az exportját a relatíve bőségesen rendelkezésre álló erőforrásokat felhasználó termékek adják. (Ohlin [1967])

A H-O modell keretein belül további kérdéseket is könnyedén lehet elemezni. A Ryzbinski tétel (Ryzbinski [1955]) azt fejt ki, hogy az elsődleges erőforrások növekedése hogyan befolyásolja az export szerkezetét és az árárányokat. A tétel alapján rögzített árárányok mellett a növelt erőforrást intenzívebben felhasználó ágazat exportja fog bővülni, míg a többi ágazaté relatíve csökken. A Stolper-Samuelson hatás alapján az árárányok változásának a hatására következtethetünk a H-O modell keretein belül. (Stolper-Samuelson [1941])

Az általános kereskedelem elméleti kutatások során a Ricardo-i, illetve a HO-modell egyszerű feltevéseit fokozatosan enyhítették, a komparatív elméletek körét általános egyensúlyelméleti keretbe illesztették. A kutatások témája a fejlődési közgazdaságtanon belül alapvetően a növekvő mérethozadékú termelési technológiák felé, a világszintű termelés növekvő koncentrációjának a magyarázására terelődött. A téma fontosságát jelzi, hogy 2008-ban Paul Krugman Nobel díjat kapott a nemzetközi kereskedelem elméletének a területén elért eredményeiért. A Krugman a Ricardo-i komparatív előnyök elméletét és a H-O modellt kibővítte a kutatásiban növekvő mérethozadékok és heterogén termékek esetére, amelyek segítségével magyarázatot tudott adni olyan jelenségekre, amelyeket az eredeti modellek nem volt képesek indokolni, mint például a vagyon nemzetközi koncentrációja, valamint a hasonló technológiájú országok intenzív kereskedelme. (Krugman [1981])

A Ricardó-i modellel szemben azonban több kritika is született az elmúlt évszázadban. A modellhez szükséges adatokat nehéz megfigyelni, a pontos számszerűsítéshez a feltételezett autark állapot és a szabadkereskedelem árviszonyait is ismerni kell, valamint az összes exportviszonylat keresleteit. Ezek alapján komoly problémát okozhat a modellezés során a

komparatív előnyök számszerűsítése, illetve még ha az árak megfigyelhetőek lennének is, korántsem biztos, hogy ezek ténylegesen előrevehetők a komparatív előnyöket.

Ezen problémák miatt (Balassa [1965]) felvetése alapján a megnyilvánuló komparatív előnyök (Revealed Comparative Advantage – RCA) elemzésére helyeződött a hangsúly. Ezen vizsgálódások már nem a kereskedelem lehetőségeit elemezték, hanem arra a kérdésre keresték a választ, hogy a megvalósult kereskedelemről milyen további fejlődési lehetőségekre lehet következtetni. Ezen RCA mutatók alapesete a (Balassa [1965]) által bevezetett B index.

$$B_{ij} = \left(\frac{\frac{X_{ij}}{X_{it}}}{\frac{X_{nj}}{X_{nt}}} \right) \quad (1)$$

A B index 1-nél nagyobb értéke azt jelzi, hogy egy országnak komparatív előnye van j termékben a t termékcsoporton belül, az i ország felé n ország csoport viszonylatában. A B index csak ex post elemzésre alkalmas, valamint a képzése más elméleti hibákat is felvet. Ezen problémák miatt később (Hillman[1980]) és további kutatók különböző transzformációkkal pontosították az indexet.

Az RCA mutatók azonban nem oldják meg a komparatív előnyök vizsgálatának összes nehézségét. A mutatók alapján fel lehet állítani egy sorrendet a termékek vagy az ágazatok között, illetve lehet vizsgálni a komparatív előnyök időbeli változását. Az utóbbi években több ilyen témájú tanulmány készült Magyarországra vonatkozóan, alapvetően az agrárkereskedelem és az európai integráció témájában, mint például (Fertő [2003]), (Jámbor [2007]), illetve (Jámbor – Török [2012]). Azonban ezek a tanulmányok csak egy ágazatot vizsgáltak, nem a teljes magyar külkereskedelmet.

A nemzetközi kereskedelem elméletein felül a közgazdaságtudomány más területei is foglalkoztak a nemzetközi munkamegosztás témakörével. Már Adam Smith is a munkamegosztásban, a specializációban látta a fejlődés alapját, később Karl Marx és a Hayek is foglalkozott a nemzetközi munkamegosztás témakörével. (Hayek [1945])

A magyar gazdaság nemzetközi munkamegosztásban elfoglalt helyéről a rendszerváltás előtt több Ágazati Kapcsolatok Mérlegén alapuló elemzés is készült. A rendszerváltás után azonban az ÁKM alapú modellek, elemzések visszaszorultak. Újjonnan a külgazdasági

szerkezet alapvető változását elemezte Kozma Ferenc (Kozma [2002]) elemzésében, a szerző kiemeli hogy az 1970 és 1998 közötti harminc évben az import és export szerkezete jelentősen megváltozott, a magyar gazdaság törékeny, erősen befolyásolják a nemzetközi, világgazdasági folyamatok. A magyar ipar versenyképességéről készített ÁKM alapú, DRC mutatókat felhasználó elemzéseket (Révész et al. [1992]) és (Révész et al. [1993]).

A kutatásomban egy olyan Ágazati Kapcsolatok Mérlegén alapuló modellel vizsgáltam a magyar külkereskedelem szerkezetét, illetve a változásának hatásait, amely képes egyszerre a teljes külgazdaságot megjeleníteni és számszerűsíteni a hatását a magyarországi fogyasztási lehetőségekre, közvetetten a jövedelmi szintekre.

3. Az alkalmazott modell felépítése

Az Ágazati Kapcsolatok Mérlegén (ÁKM) alapuló modellek alkalmasak arra, hogy bizonyos technológiai feltevések mellett vizsgálhatóak legyenek a termelési, kínálati oldal hatásai a gazdaság alakulására. Ezen felül az ÁKM modellek a kereslet volumenének és szerkezetének változásának az elemzésére is felhasználhatók.

Az ÁKM modellek alapvetően két típusba sorolhatók, volumen- és ár-modellekre. A komparatív előnyök jellege miatt a kutatásomban elsősorban volumen-modellekkel vizsgáltam a Ricardó-i modell számszerűsített hatását.

Az ÁKM volumenmodellek emellett tovább bonthatók aszerint, hogy milyen formában ábrázolják a nemzetgazdaság külkereskedelmét. Ezek alapján megkülönböztethetünk tökéletes helyettesíthetőségen („A” típus), az import endogenitásán („B” típus), tökéletes kiegészítésen („C” típus), illetve részleges bezáráson alapuló („D1”, „D2”) külkereskedelem ábrázolási módokat (Zalai [2012]).

Az általam felépített modell törzsét egy „C” típusú volumenmodell alkotja, amely két különböző korlátos, elsődleges erőforrást különböztet meg, munkaerőt és tőkét. Ezek alapján a következő feltevéseket szükséges kiemelni.

A legfontosabb alkalmazott feltevések:

- Az import és a hazai termelés tökéletes helyettesítő termékek, így a külkereskedelem nettó exportként jelenik meg a fogyasztási oldalon.
- A két termelési tényező tranzakciós költség nélkül átcsoportosítható az ágazatok között.
- A végső felhasználások volumene és szerkezete exogén változó.
- A termelési technológia lineáris.

Az így definiált volumenmodell csak a gazdaság lehetséges termelési programjait határozza meg. Ahhoz, hogy a modellt közvetlenül tudjuk alkalmazni gazdasági elemzéshez, további feltevésekre van szükség. Ilyen további feltevés lehet egyes változók exogenitásának

megkötése, szerkezeti állandóságok vagy egy rendező elv feltételezése. Rendező elvként általánosan a fogyasztás adott szerkezetű maximalizálását tehetjük fel. Így a volumenmodellből a következő egyenletekkel rendelkező lineáris programozási modell generálható (Zalai [2003]), (Zalai [2011]) alapján.

$$A \cdot x + g \cdot sg + s \cdot ss + c \cdot sc + exp - imp \leq x \quad (2)$$

$$D \cdot x \leq k \quad (3)$$

$$\text{Max } c \quad (4)$$

ahol	A	a ráfordítási együtthatók mátrix
	x	a termelési szintek vektora
	g	a kormányzati vásárlások volumene
	sg	a kormányzati vásárlások szerkezete
	s	a készlet és tőkeállomány volumene
	ss	a készletek és tőkeállomány szerkezete
	c	a fogyasztás szintje
	sc	a fogyasztás szerkezete
	exp	az export értékének vektora
	imp	az import értékének vektora
	D	az ágazatonkénti tényező ráfordítások mátrixa
	k	a tényezők rendelkezésre álló mennyisége.

A (3)-as egyenlet meghatározza, hogy a meglévő tőke és munkaerő állománya mellett a tényezőhatékonyságok legfeljebb mekkora termelés megvalósulását engedik. Mivel a használt ágazatok számossága jelentősen felülmúlja a korlátok számát, ezért ez a megkötés csak egy halmazt határoz meg. Ez a halmaz a komparatív előnyök Ricardó-i modelljében is megjelenik, mint az autark gazdaság termelési lehetőségeinek halmaza abban az esetben, ha nincsen közbenső felhasználás.

A (2)-es számú egyenlet az erőforráskorlátok által meghatározott halmazt transzformálja több változó együttes hatásával. Az Ax szorzat a közbenső felhasználások vektora, amely azt mutatja meg, hogy az adott termelési szintek mennyivel kevesebb végső felhasználást tesznek lehetővé. A kormányzati fogyasztás és a készletezés hasonló funkciót tölt be a lineáris programozási modell szempontjából, exogén adottságok, amelyek csökkentik a végső felhasználásra fordítható termékek mennyiségét.

A nettó export az elemzés fő tárgya, ebben a tekintetben a legfontosabb változó. Jellemzően negatív és pozitív értékeket is tartalmaz (pl. nettó energiaimport és nettó élelmiszerexport), így nem lehet megállapítani alapesetben, hogy milyen hatással van a végső felhasználásra. Abban az esetben, hogy ha olyan termékeket exportálunk, amelyeket kevesebb ráfordítással tudunk előállítani, mint azokat, amelyeket importáljuk, akkor ez a tényező növeli a fogyasztási lehetőségek halmazát. Ezek alapján megállapítható, hogy a gazdaság világpiaci integrációja pozitív hatással van-e az életszínvonalra.

Látható, hogy abban az esetben, hogy ha az exporttermékek esetében komparatív előnye van a gazdaságnak az importtermékekhez képest, akkor kiegyenlített külkereskedelem esetén ez növekvő fogyasztási lehetőségekben fog megnyilvánulni. Természetesen a végső hatás előjele és mértéke függ attól, hogy milyen az export és import szerkezete, valamint a volumene.

Az (2) egyenlőtlenség átfogalmazható a szokásos GDP alapegyenletté (5), amely annyiban tér el a klasszikus megfogalmazástól, hogy megjelenik a közbenső felhasználás (A). Így a közgazdasági jelentése a (2) egyenlőtlenségnek, hogy nem fordíthatunk a különböző – végső és közbenső – fogyasztási módokra többet, mint amennyit megtermeltünk.

$$A + G + I + C + (EXP - IMP) = Y \quad (5)$$

A (2) és (3) egyenlőtlenség meghatározza a transzformált termelési lehetőségek halmazát, azonban ahhoz, hogy összehasonlítható eredményeket kapjunk, ezen halmazokból ki kell választani egy kitüntetett pontot. Ez a rendezési elv a felépített modellben a fogyasztás adott szerkezetű maximalizálása. Elméletileg lehetőség van arra is, hogy a külkereskedelem endogén változóként szerepeljen, azonban mint arra (Zalai [2012]) rámutat, ebben az esetben a változók száma jelentősen meghaladná a korlátok számát és elfajuló, degenerált megoldást kapnánk. Ez a megoldás annak a következménye, hogy az adott feltételek mellett az optimális termelési program egy olyan gazdasági szerkezet lenne, amelyben csak a legversenyképesebb ágazat termel, míg a többi ágazat termékeit ennek az ágazatnak az exportbevételeiből importáljuk. Ez teljes mértékben ellentmond az empirikus megfigyeléseknek, így a modellben a külkereskedelem exogén változó.

A felépített modell segítségével megvizsgálható, hogy egy ország életszínvonala javult-e a kereskedelmi korlátok megszüntetésével. Ez a kérdés teljes mértékben elméleti, hiszen nem található olyan gazdaság, amelyben a közelmúltban teljesen zárt lett volna, így nincs empirikusan megfigyelhető összehasonlítási alap. Ugyancsak komoly probléma, hogy

lehetséges, hogy egyes ágazatokat az ország egyáltalán nem működtet. Így a két állapot nem lehetne összehasonlítható, mert pld. Magyarország esetében főként az energiahordozók importja miatt ez a probléma jelentősen torzító eredményekre vezet, hiszen zárt gazdaság esetén gyakorlatilag működésképtelen lenne a nemzetgazdaság.

A modell másik alkalmazási lehetősége, hogy időben két állapotot hasonlítunk össze, megvizsgálva, hogy a kereskedelmi szerkezet változása javított vagy rontott-e az életszínvonalon. A kutatásom első részében ezt a megközelítési módot alkalmaztam.

4. Magyarország külkereskedelmének számszerűsített hatása

Az előző fejezetben felépített modellt a magyarországi külkereskedelem számszerűsítésére alkalmaztam. Az elemzéshez alapvetően a Központi Statisztikai Hivatal által kiadott hivatalos Ágazati Kapcsolatok Mérlegét használtam fel, kiegészítve Révész Tamás, a Budapesti Corvinus Egyetem tudományos főmunkatársának számításával.¹

4.1. Az elemzés információbázisa

Részletes ÁKM-eket a KSH a rendszerváltás óta csak 1998-ban, 2000-ben, 2005-ben és 2008-ban publikálta. A 2008-as ÁKM az ágazati csoportosítások módszertanának változása miatt nem összehasonlítható az első hárommal. A KSH az uniós előírások alapján a 2008-as ÁKM esetében már a NACE rev.2 ágazati besorolást alkalmazta, amely jelentősen eltér az NACE rev.1 változattól. A két ágazati bontás között még nem került sor transzformációs mátrix publikálására. A magyar statisztikai módszertanban a két besorolás a TEÁOR (Gazdasági Tevékenységek Egységes Ágazati Osztályozási Rendszere) '03 és a '08 változatának felel meg.

A TEÁOR '03 vagy NACE rev. 1 ágazati besorolás 59 ágazatot különböztet meg. Az 59 ágazat közül a magyar gazdaságban van olyan, amelyik egyáltalán nem rendelkezik pozitív hazai kibocsátással, mint például az uránércbányászat, illetve több ágazat esetében a termelési érték olyan alacsony, hogy azok alapján nem becsülhető stabil technológiai, ráfordítási szerkezet. Ilyen ágazat a halgazdálkodás, a szén- és tüzezbányászat, valamint a kőolaj- és földgázkitermelés. Mivel a számításokhoz feltétlenül szükséges, hogy csak pozitív kibocsátással rendelkező ágazatok szerepeljenek, bizonyos ágazatokat aggregáltam a kutatásomban abból a célból, hogy ezen a torzításokat kiszűrjem a rendszerből. Amennyiben az ÁKM belső négyzetében zero oszlopok is szerepelnek az $(E-A)^{-1}$ inverzmátrix negatív elemeket is tartalmazhat, azaz a termelési technológia nem produktív.

A számítások során a szénbányászat, a kőolajkitermelés, az ásványbányászat és uránércbányászat ágazatokat aggregáltam egy ágazattá. Ezen összetett ágazati csoporthoz rendeltem a „nyersanyag visszanyerése hulladékból” ágazatot is, mivel több európai

¹ <http://web.uni-corvinus.hu/~trevesz/>

országban nem szerepel ezen ágazat. A technikai jellegű háztartások tevékenysége ágazatot az egyéb szolgáltatások közé soroltam.

Ezen aggregálások után 52 pozitív kibocsátással rendelkező ágazat jött létre. Ez az 52 ágazat kellően nagyszámú ahhoz, hogy feltételezhetően a komparatív előnyök megjelenjenek a számítások során.

4.2. Az elemzés módszertana

A három év összehasonlításra alkalmas Ágazati Kapcsolatok Mérlegeinek az összehasonlításához a tényezőfelbontás módszerét alkalmaztam. Ennek segítségével egymástól egyértelműen elkülöníthetők a különböző változók megváltozásának hatásai. Mivel a tényezőfelbontásokat jelentős mértékben befolyásolja a bevont változók sorrendje, így közgazdasági megfontolások alapján a következő sorrendet alkalmaztam:

- Erőforráskorlátok
- Termelékenység-javulás
- Termelési technológia változása
- Exogén fogyasztások
- Külkereskedelem
- Fogyasztási szerkezet (rendezési elv)

A tényezőfelbontás során két olyan fogyasztási szintet, azaz a jelen értelmezésben életszínvonalat hasonlítok össze, amelyek két olyan gazdaság optimális pontjai, amelyekben csak az adott tényező tér el egymástól. Ezek alapján a fogyasztási szintek eltérése a változó ceteris paribus feltevés melletti hatásának tekinthető. Matematikai formában a következőképpen írható fel az erőforráskorlátok esetében.

$$A_0 \cdot x + G_0 + I_0 + c \cdot sc_0 + (EXP_0 - IMP_0) \leq x$$

$$D_0 \cdot x \leq k_0$$

$$\max c$$

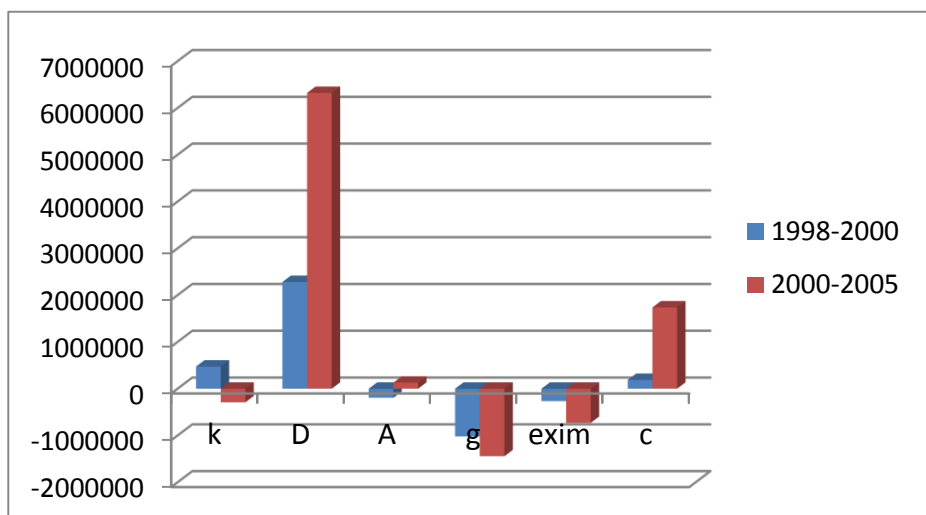
$$A_0 \cdot x + G_0 + I_0 + c \cdot sc_0 + (EXP_0 - IMP_0) \leq x$$

$$D_0 \cdot x \leq k_1$$

$$\max c$$

A baloldali feladat c_0 megoldása a kezdeti állapotnak felel meg. A jobboldali feladat megoldása egy olyan elméleti gazdaság optimális c_1 fogyasztási szintje, amelyben a kezdeti állapothoz képest csak az erőforrások korlátja tér el. Így a $c_1 - c_0$ különbség az erőforráskorlátok megváltozásának a teljes hatása a többi tényező változatlansága mellett.

Ezen felbontás segítségével számszerűsíthető annak a hatása, hogy a felsorolt tényezők megváltozása milyen hatással volt a fogyasztási színvonal alakulására. A számolási eredményeket a következő ábra mutatja. A kapott eredmények inflációval való korrigálás után sem változnak lényegesen.



4. sz. ábra

A paraméterek változásának hatása a fogyasztásra (mFt folyóáron)

Az 1. ábra alapján megállapítható, hogy a külkereskedelem szerkezetének változása negatív hatással volt a fogyasztási lehetőségek halmazára és így a lineáris programozási modell által számolt fogyasztásra. Legnagyobb mértékbe az erőforráshatékonyság-növekedése járult hozzá a jólét növekedéséhez a vizsgált időszakban. Mivel a két időtáv nem azonos méretű, így figyelembe kell venni, hogy a második esetben hosszabb az időhorizont. Az erőforráskorlátok közel semleges hatása arra utal, hogy abszolút mértékben sem a reál tőkeállomány, sem a munkaerőpiac nem növekedett. A közbeső ráfordítások együtthatója a várakozásokkal megegyezően nem fejt ki lényeges hatást. Ez annak a következménye, hogy ezen ráfordítási arányok hosszú távon stabilnak tekinthetők.

Az exogén változók (aggregáltan g) hatása negatív, amely a növekvő állami elvonásokat jeleníti meg. A rendezési elv, azaz a fogyasztási szerkezet hatása gyakorlatilag minden esetben pozitív, amely mindössze abból adódik, hogy a tényezőfelbontás során ezt a sorrendet alkalmaztam.

Az elemzés szempontjából kiemelkedő jelentőségű, hogy a külkereskedelem, a nettó export változása negatívan befolyásolta az életszínvonalat Magyarországon. Ez a negatív hatás azt jelenti, hogy nem sikerült érvényesíteni az ország európai gazdasági integrációja során a gazdaság komparatív előnyeit, sőt még egy enyhe eltolódás is megfigyelhető az optimumtól.

A negatív előjelű hatásnak több oka is lehet:

- A gazdaság erős energiafüggése jelentősen determinálja az import alakulását, így ez torzíthatja a külgazdasági szerkezetet.
- Az ÁKM modell a NACE rev.2 52 ágazatos felbontását használja fel, azonban lehetséges, hogy a komparatív előnyök akár ágazaton belül is érvényesülhetnek csak bizonyos termékkörökre.
- Az „A” típusú ÁKM nem veszi figyelembe a termelés importigényét, míg az output tekintetében tökéletes helyettesítést feltételez.
- Az Európai Unió gazdasági integrációja olyan mértékben elmélyült, hogy már nem a komparatív, hanem az abszolút előnyök vezetnek a külkereskedelem alakulását. Ebben az esetben a kapott adatok egy romló versenyképességre utalnak.

Mivel a KSH az Európai Unió határozatának megfelelően 5 évente publikálja az Ágazati Kapcsolatok Mérlegét, így az új ÁKM esetén már összehasonlíthatóan elemezhetőek lennének a 2008 utáni külkereskedelmi változás folyamatai.

5. Összehasonlítás nyugat és kelet-európai viszonylatban

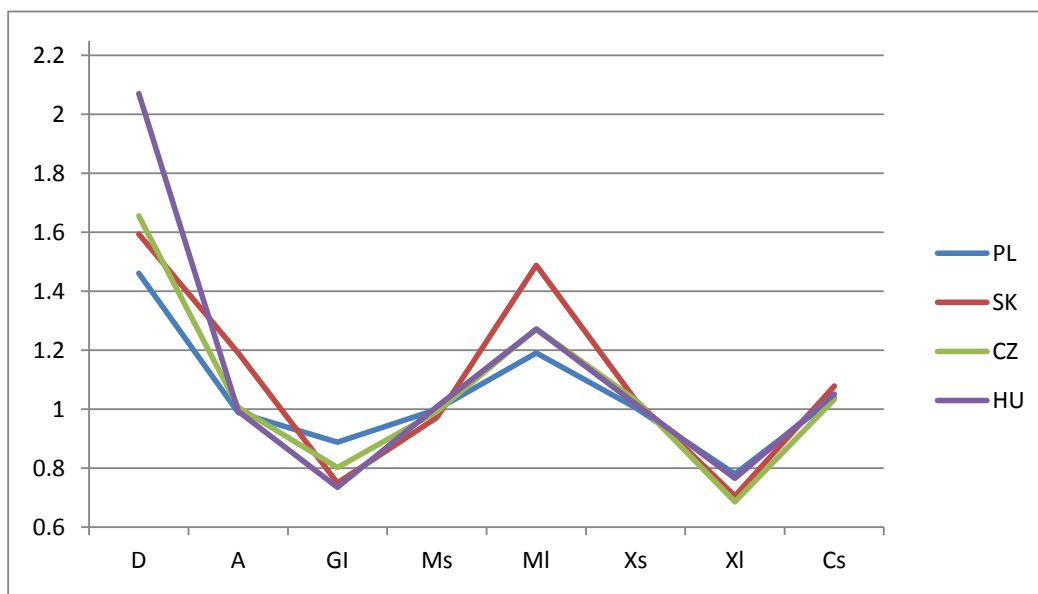
A külkereskedelmi szerkezet vizsgálata során felmerülhet a kérdés, hogy a kapott eredmények alapján Magyarország hogyan teljesített más európai országokkal szemben. Az elemzés ilyen tekintetben már jelentősen nagyobb információbázist igényel, ezért a problémafelvetésen bizonyos mértékig módosítani kell, hogy értelmezhető eredményekre jussunk.

Összehasonlítás céljából két csoportot vizsgáltam. Az egyik csoportba a két legnagyobb európai uniós tagállam tartozik, Franciaország és Németország. Mind a két vizsgált ország fejlett és kellően nagyméretű ahhoz, hogy jelentős alkuereje legyen a külkereskedelmi politika alakítása terén. Ezen felül a francia és német statisztikai hivatal 1995 és 2006 között majdnem minden évben készített Ágazati Kapcsolatok Mérlegét.

A másik csoportban a Visegrádi Négyek tartoznak, Lengyelország, Csehország és Szlovákia valamint Magyarország. Ebben a csoportban mivel nincs olyan idősoros ÁKM statisztika, mint az első esetében, ezért csak a 2000 és 2005 közötti változások elemzésére van lehetőség.

A modell során a nagy információigény miatt az erőforráskorlátok és azok hatékonyságának a hatását összevontam és egyformán a 2005-ös évek alapján becsültem. Mivel ez az aspektus nem témája az elemzésnek, az okozott torzítástól eltekinthetünk.

Továbbá azon célból, hogy a külkereskedelem változását részletesen elemezhessem, a fenti tényezőfelbontásban egyes aggregált változókat kibontottam új változókkal. A nettó export helyett külön szerepel az export és az import szerkezetének és szintjének a változása. A tényezőfelbontás során elsőként az importot változtatom és csak ezután az exportot. Ennek az a feltevés az alapja, hogy a export elsődleges célja, hogy kompenzálja az importot, azaz az export reagál az importra és nem fordítva.

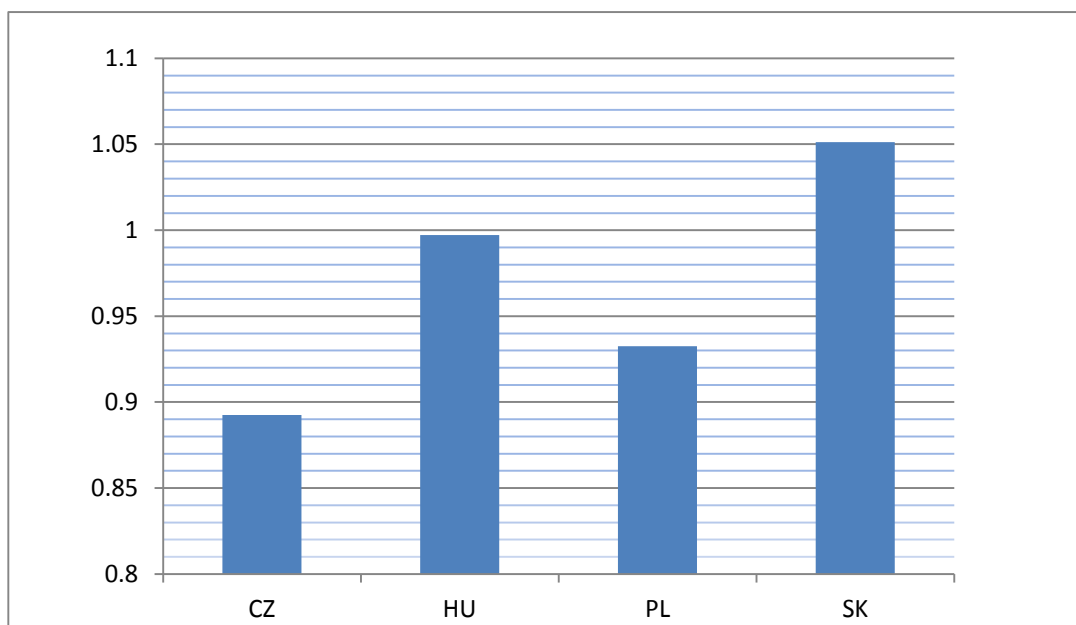


5. sz. ábra
Az egyes tényezők hatása (index fogyasztási szint alapján)

Az ábra alapján látható, hogy alapjaiban mind a négy Visegrádi országban hasonlóak az egyes hatások arányai. A növekedés alapja a termelési tényezők hatékonyságának a növekedése, ami a modellben a munka és a tőke termelékenységét jelenti. A technológia, a ráfordítási együttthatómátrix változása gyakorlatilag nullának tekinthető. Ennek az az oka, hogy az ágazatok közötti kapcsolatok még egy ilyen hosszú, öt éves időtávon is stabilnak tekinthetők.

A kormányzati vásárlások szintje jellemzően negatív, ami azt jelenti, hogy a kormányzati elvonások átlagosan mind a négy országban nőttek, így csökkentették a fennmaradó, elfogyasztható termékek mennyiségét.

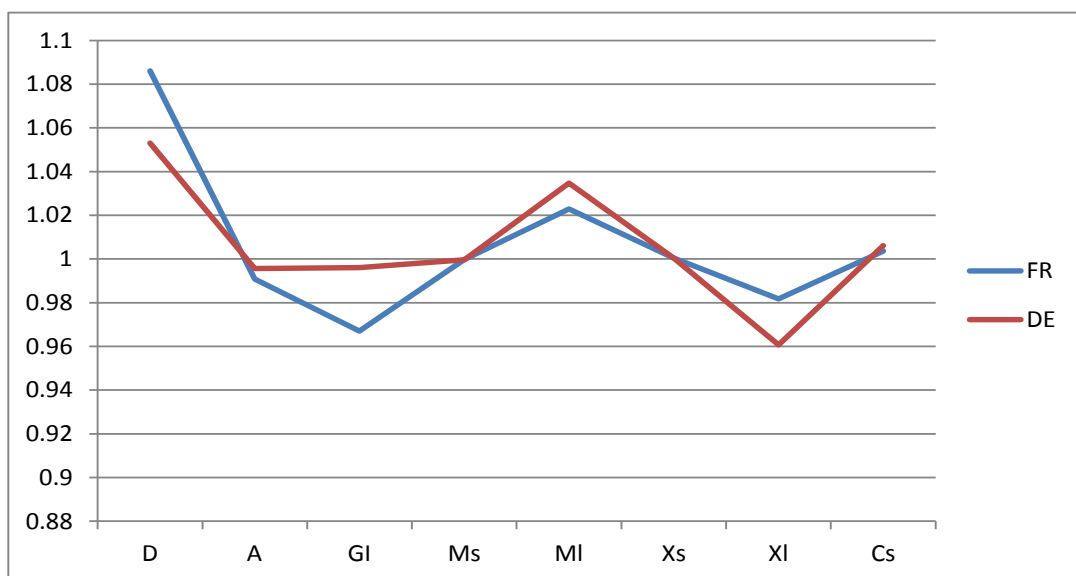
Az import és az export szerkezetének a változása gyakorlatilag nem hat a termelési lehetőségekre. Ez azt jelenti, hogy a Visegrádi Négyek külkereskedelme nem mozdult el egy hatékonyabb külkereskedelem irányába, annak ellenére, hogy a vizsgált időszak hosszútávúnak tekinthető. Az import szintváltozója természetesen pozitív míg az export negatív. A növekvő import növeli a fogyasztási lehetőségeket, az export pedig csökkenti.



6. sz. ábra

A külkereskedelem teljes hatása (index fogyasztási szint alapján)

Amennyiben a külkereskedelem teljes hatását elemezzük, megállapítható, hogy Szlovákia előnyösen, míg Lengyelország és Csehország kis mértékben hátrányos változtatott a külkereskedelmének a szerkezetén. Magyarország esetében a mutató értéke gyakorlatilag egy, ami közepesen jónak tekinthető a Visegrádi Négyek viszonylatában.

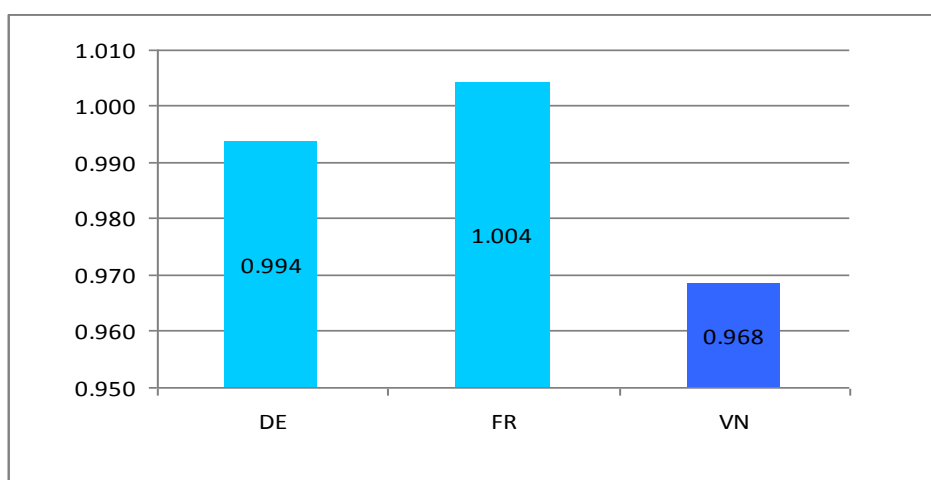


7. sz. ábra

A tényezők átlagos hatásai Németország és Franciaország esetében (index)

A két fejlett ország csoportjának az eredményei abszolút értékben nem, csak arányaiban mérhetők össze az első csoportéval. Ennek oka, hogy itt évenkénti változásokat tekintek, melyeket átlagolok, így az egyszeri öt éves változással nem összehasonlíthatók.

A hatások szerkezetét tekintve megállapítható, hogy nincsen jelentős eltérés a Visegrádi Négyekhez képest. A fejlődés fő motorja a technikai fejlődés, a szerkezeti változások elhanyagolhatók, azonban a kormányzati téren már jelentős eltérés figyelhető meg. A Németország esetében számolt kormányzati hatás jóval kedvezőbb, mint bármelyik másik vizsgált országban. Ennek oka, hogy Németország esetében a központi elvonás nem növekedett olyan lendületesen, mint a többi országban.



8. sz. ábra

A külkereskedelem teljes hatása (index, Fro., Némoto., Visegrádi Négyek átlaga)

Ha a fejlett csoport összesített nettó külkereskedelmi hatását vizsgáljuk, megállapítható, hogy jelentősen kedvezőbben változott a külkereskedelmük, mint a Visegrádi Négyek külkapcsolataiban.

Összefoglalásként megállapítható, hogy annak ellenére, hogy a magyarországi hatások esetében negatív a számolt hatás, a közvetlen versenytársakhoz, szomszédos országokhoz viszonyítva az eredmények sokkal kedvezőbbnek tekinthetők. Ezen felül arra is következtethetünk, hogy *a vizsgált országok esetében alapjaiban nem a komparatív előnyök mozgatták a külgazdasági kapcsolatok rendszerét*. Ennek ellenére a statisztikai adatok alapján is kimutatható, hogy a fejlettebb, nagy politikai súlyú tagállamok kedvezőbben képesek alakítani a külkereskedelmi szerkezetüket, mint a Visegrádi Négyek országai.

6. A lineáris termelési modell

A magyar külkereskedelem szerkezetének elemzése során számszerűsítettem az egyes tényezők hatását és bemutattam, hogy a szerkezet változása nem volt előnyös az ország számára. A külkereskedelem ilyen formájú értékelése elvégezhető kizárólag az ország belső folyamatainak ismeretében is, azonban ez önmagában nem elég, ha arra a kérdésre keressük a választ, hogy milyen ágazatokban van komparatív előnye az országnak. Mivel a komparatív előnyök elmélete csak relatívan értelmezhető, ezért mindenképpen szükség van egy partnerországra, viszonylatra, amelyhez képest határozzuk meg a komparatív előnyt.

Mivel a magyar külkereskedelem túlnyomó többsége az Európai Unió tagállamaiba irányul, partnerorszádként elsősorban ezen országok merülnek fel.

6.1. A termelési modell egyenletei

Az Európai Unió egységes piaca és több tagállam számára az egységes pénz olyan mértékű integrációt valósított meg, hogy már egy-egy tagállam relációja nem értékelhető önmagában. Ezért egy olyan modellre van szükség, ami egyszerre kezeli ezt a 27 szereplőt és az egész Európai Unió szintjén értékeli az egyes országok ágazatait.

Ilyen megfontolásokból az előző fejezet lineáris programozási módszerét ki kell bővíteni endogén kereskedelemmel, valamint szimultán szerepeltetni kell minden tagállamot. A modell alapegyenletei a következőképpen írhatók fel:

$$\begin{aligned} A_y \cdot x_y + G_y + I_y + c \cdot sc_y + (EXP_y - IMP_y) &\leq x_y \\ D_y \cdot x_y &\leq k_y \end{aligned} \tag{6}$$

ahol az y index a vizsgált országokat jelöli.

Ez a két egyenletrendszer minden ország számára külön felírható. A közös kapcsolódási pontot a kereskedelem teremti meg.

$$\begin{aligned}
K &= \sum_y (\text{EXP}_y - \text{IMP}_y) \\
K &= \sum_y (\text{EXP}_{y0} - \text{IMP}_{y0})
\end{aligned}
\tag{7}$$

A (7) egyenlet azt fejezi ki, hogy az összes országra vetített nettó külső export változatlan marad az elemzés során, azaz csak a belső kereskedelmet tekintjük változtathatónak.

Annak ellenére, hogy az 59 ágazatot 52-re aggregáltam, felmerül bizonyos országok esetében az a probléma, hogy kezdeti állapotban nem termel minden ágazatuk. Amennyiben minden ilyen esetet megkísérelnék aggregálással megoldani, az 52 ágazati felbontás felére csökkenne, és már nem lenne alkalmas a komparatív előnyök részletes elemzése. Emiatt egy kiegészítő feltételként szükséges feltenni, hogy ezen ágazatok optimumban sem termelhetnek.

$$x_y \leq M \cdot x_0$$

ahol az M együttható egy kellően nagy szám.

Amennyiben a kezdeti termelési szint zérus, ez a korlát valóban korlátozza az x változót, míg ha nem, akkor a kellően nagy M együttható miatt ez a korlát egy esetben sem lesz korlátozó.

Végül célfüggvényként a fogyasztás adott szerkezetű, adott földrajzi jövedelem-elosztásokat megtartó növelését definiálom.

$$\max_{x, \text{IMP}, \text{EXP}} \rightarrow C$$

Amennyiben nem alkalmazunk más korlátozó feltételt, a probléma lineáris marad, így a megfelelő algoritmusok segítségével megoldható.

Az elemzésemben az Európai Unió 27 tagállama közül 24-et szerepeltettem. Málta, Luxemburg és Ciprus nem szerepel az elemzésben, mivel méretük okán nem szolgáltatott megfelelő ÁKM statisztikákat a vizsgált 2005-ös évben. Annak köszönhetően, hogy ez esetben három kis méretű tagállam esik ki a vizsgált országok közül, nem torzulnak jelentős mértékben az eredmények.

6.2. A termelési program feltevései

A lineáris termelési program egy olyan elméleti európai szintű termelési szerkezetet keres, amely az adott feltételek mellett maximalizálja a fogyasztási szintet, azaz az életszínvonalat. A szokásos GDP-orientált modellekkel ellentétben az ÁKM modellek esetén nem elég közvetlenül a termelési szintek, illetve a hozzáadott értékek vizsgálata, hanem a folyó termelő-felhasználás közvetlen szerepeltetése miatt a kibocsátás helyett csak végső felhasználásra elkölthető javakat lehet elemezni. Ez esetben feltételezzük, hogy a központi kormányzat elsődleges célja a gazdaságpolitika alakításakor az életszínvonal emelése.

Annak ellenére, hogy a lineáris programozáson alapuló ÁKM típusú modellek egy központi tervezés létét feltételezik, bebizonyítható analitikus módszerekkel, hogy hatékony piaci mechanizmusok, haszonmaximalizáló háztartások és költségminimalizáló vállalatok feltevése mellett a két megoldás szükségképpen megegyezik. Azaz az ilyen termelési programok azt a szerkezetet határozzák meg, amely felé a hatékony, korlátoktól mentes piacok saját érdekükben is elmozdulnak. (Zalai [2011])

Amennyiben a szokásos ÁKM modelleket kiterjesztjük több nemzetgazdaságot tartalmazó problémák vizsgálatára, egy új kérdés is felvetődik az implementáció során. Mivel az optimalizálási modellek egy skalár változó szerinti optimalizálás alapján működnek, nem értelmezhető önmagában az a feltevés, hogy egy európai szintű probléma esetén az európai életszínvonalat kívánjuk növelni. Önmagában az európai életszínvonal, vagy fogyasztási szint, kiadás nem létezik, csak – a modellem esetében 24 – tagállam fogyasztásainak összegeként értelmezhető. Azonban az egyéni, tagállami preferenciák aggregálása során mindenképpen valamilyen értékítéletet alkotunk a döntéshozó számára.

Abban az esetben, hogy ha az európai szintet csak a tagállamok összegeként definiálnánk, implicit módon azt a feltevést alkalmazzánk, hogy a döntéshozó számára egy egységnyi fogyasztás ugyanannyit ér, függetlenül attól, hogy az ténylegesen melyik tagállamban jelenik meg. Ekkor a problémafelvetés lineáris jellege miatt a modell kiválasztaná azt a néhány országot, amelyek fogyasztási szerkezete a leghatékonyabban állítható elő az európai összgazdaság által. Mivel minden fogyasztás egyenértékű, a kieső országok fogyasztása más országokban jelenne meg. Ez a feltevés természetesen nem védhető és egyáltalán nem tekinthető plauzibilisnek, ezért a modellemben ezt nem alkalmaztam.

Ezen probléma lineáris súlyozás esetén sem változna lényegileg, tehát az egy főre jutó mennyiségekre való áttérés során sem oldódna meg.

Egy másik lehetséges feltevés, hogy a központi döntéshozó valamilyen szinten egyformán kívánja elosztani a javakat az országok között, hogy ez a fajta koncentráció ne jöjjön létre. Ebben az esetben további feltevések szükségesek. Ha az egy főre jutó fogyasztást tekintjük alapnak, akkor végeredményként egy kiegyenlítődés valósul meg a tagállamok között, a fejlettebb országoktól jövedelemtranszfer jön létre a fejlődőek felé. Ez az eredmény egyértelmű következménye a kiinduló feltevésnek, amiben azt tesszük fel, hogy a döntéshozó egyformán értékeli az egyes országokat, ezért nem tartja elfogadhatónak, hogy egyes országokban magasabb legyen a fogyasztás, így átrendezi a jövedelmeket.

A harmadik lehetőség, hogy a döntéshozó számára nem az egyenlőség elvét tesszük fel, hanem a jelenlegi helyzet megtartásának szándékát. Ekkor hiába nő a teljes termelés, az országok közötti jövedelemkülönbségek befagyasztoódnak a jelenlegi szinten.

Látható, hogy a különböző értékítéletek alapján két szélsőséges eset állítható elő. Egyik esetben az egyenlőség erős koncentrációhoz vagy éppen teljes kiegyenlítődéshez vezet, míg másik esetben egyáltalán nem változik a jövedelmek szerkezete.

Az elemzésem során alapvetően a status quo feltevással éltem, mivel a többi feltevés politikailag teljes mértékben alkalmazhatatlan, ezért nem tekinthető plauzibilisnek.

6.3. A termelési program eredményei

A termelési program fő célváltozójaként az európai életszínvonal egységes, százalékban azonos mértékű megváltozását tekintettem. Az optimalizálás eredményeként megállapítható, hogy abban az esetben, hogy ha teljes mértékben szabadon átrendezhetnénk az iparágakat az egyes tagállamok között, egységesen 37%-kal lenne növelhető az életszínvonal az Európai Unióban.

Ez az eredmény másik logika mentén úgy is értelmezhető, hogy ha az Európai Unióban lehetőség lenne arra, hogy minden egyes ágazatban az az ország termeljen, amelyik azt a

leghatékonyabban tudja elvégezni, akkor ez ekkora mértékben növelné a termelést és így az életszínvonalat.

Egy másik lehetséges értelmezés szerint, hogy ha minden európai állam átvenné az Unióban jellemző legjobb technológiát, azaz teljes mértékben megvalósulna a tudástranszfer, akkor legalább ekkora mértékben lehetne növelni az össztermelékenységet.

Ezek alapján megállapítható, hogy az Európai Uniónak még jelentős mértékben vannak belső növekedési tartalékai, amelyek a még fennálló korlátok lebontása esetén elősegíthetnék a növekedést.

6.3.1. Az optimális megoldás részletes értékelése

Az országonkénti termelési szintek szinte minden esetben nőnek, egyes országokban akár 50-60 %-kal. Az is megfigyelhető, hogy bizonyos országok termelési volumene csökken a program eredményeként, de ez nem jelenti azt, hogy az értéke is csökken. Ez általában a kisebb volumenű, de nagyobb értékű iparágak felé történő elmozdulást jelenti.²

A lineáris modellek jellege miatt egyértelműen megfigyelhető, hogy viszonylag kevés számú ágazat aktív az optimumban. Ennek az oka, hogy kiválasztásra kerülnek a hatékony ágazatok és ezek exportja fedezi a többi ágazat importját. A valóságos adatokon ilyen mértékű specializáció nem jön létre gyakorlatilag egyetlen országban sem, azonban – mivel az elemzés során az elmozdulás irányát vizsgálom és nem a pontos szinteket – ez nem egy kiemelt elemzési szempont.

A sok ágazat és a tagállamok nagy száma miatt csak a releváns viszonylatokat emelem ki. (A mellékletekhez csatoltam a nettó export változásának ország és ágazat szerinti bontását.)

Magyarország esetén az optimumban a többi országhoz képest relatíve kevés ágazat termel exportra, aminek az lehet az oka, hogy a jelenlegi komparatív előnyeink is erősen koncentráltak.

Az optimális exportszerkezetben a gépgyártás jelenik meg hatékony ágazatként, kiemelkedő súllyal az autógyártás, kisebb mértékben az irodai, elektronika gépek és számítógépek. Ezek

² Mivel az ÁKM alapvetően volumenmodell, ezért ez reálszinteket jelöl, a duálváltozók alapján visszaszámolható a létrejövő árrendszer, amivel súlyozva megkapnánk a nominális változásokat is.

az ágazatok az irodai berendezések, számítógépek gyártását, a villamos gépek, motorok, világítóeszközök illetve járművillamossági eszközök előállítását, összeszerelését tartalmazzák. A jelentősebb komparatív előnyű közúti gépgyártásba pedig a karosszériagyártástól és alkatrészekről az összeszerelésig minden autógyártáshoz kapcsolódó tevékenység. Az autógyártás tekinthető az ország fő komparatív előnyének, más országok közül Németország, Szlovákia és Ausztria bír még hasonló technológiai előnyökkel.

Az irodatechnikai gépek piacán Olaszország, a számítógépek esetében pedig Ausztria és Franciaország jelenik meg ilyen erős komparatív előnyökkel.

Érdekesség, hogy a gyakran emlegetett agrárium egyáltalán nem mutat komparatív előnyöket, sőt az optimumban gyakorlatilag a teljes leépülés valósul meg, a tőke és a munkaerő a már említett hatékonyabb, termelékenyebb ágazatokba kerülne át.

A másik kiemelendő eredmény, hogy a logisztika, fuvarozás és szállítmányozás tekintetében nem mutatható ki a várt komparatív előny. Közúti fuvarozás esetén Románia és Franciaország, légi fuvarozásnál Németország, míg vízi szállítás esetén Görögország jelenik meg vezetőként. Kismértékű előny jelentkezik Magyarország esetében a szállítmányozás és egyéb kiegészítő funkciók területén Olaszországgal együtt.

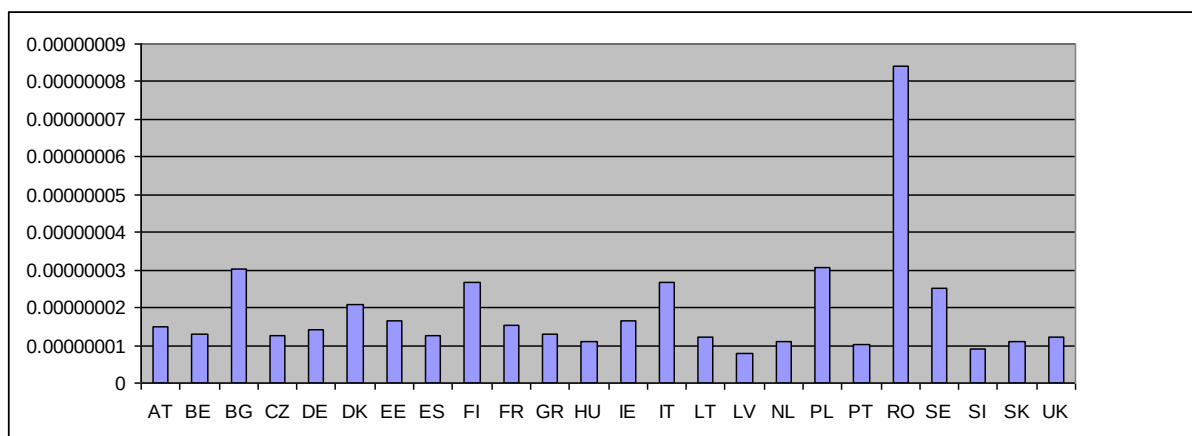
Más ágazatoknál nem mutatható ki versenyelőny, azonban érdekes módon a bányászatnál megjelenik egy exporttöbblet. Ez magyarázható azzal, hogy a termelési program szerint Németország rendkívül erős komparatív előnyeit úgy lehetne még jobban kiaknázni, hogy ha az EU-n kívüli nyersanyagimport szinte teljes mértékben a német iparágakhoz koncentrálódna. Azaz a legtöbb országban megjelenő exportnövekedés gyakorlatilag az eddigi import továbbítása a német ipar felfuttatásához.

Franciaország esetében a komparatív előnyök sokkal koncentráltabbak, a legversenyképesebb ágazatként az egészségügy jelenik meg, emellett még a fuvarozás, ruházatkészítési cikkek és bizonyos elektronikai berendezéseket előállító iparágak rendelkeznek komoly komparatív előnyökkel. A harmadik nagy tagállam, az Egyesült Királyság számára a szolgáltató szektorokat és a mezőgazdaságot valamint az élelmiszeripart szükséges kiemelni.

6.3.2. A hatékonyság mérőszámai a termelési szerkezetben

A lineáris termelési program keretein belül lehetőség van arra, hogy elemezzük a kialakult termelési szerkezet elosztásainak a sajátosságait. A különböző korlátok árnyékárai, azaz az egyenletekhez rendelt duálváltozók azt fejezik ki, hogy a korlát egységnyi megváltoztatása mekkora mértékben segítené elő a célfüggvény növelését. A két erőforráskorlát, a munka és tőkepiac esetén ezen változók az erőforrások határtermékeiként értelmezhetők. Amennyiben feltételezzük, hogy a piacok hatékonyan működnek piacgazdasági keretek között, ezen árnyékárak a munka és tőke árai lesznek, azaz a munkabérek és a tőke haszonbérleti díjai. Az ilyen módon számolt munkabérek és tőkehozamok teljes mértékben reprezentálják az adott ország termelési tényezőinek határhatékonyságát. A magasabb bér úgy értelmezhető, hogy ezen országokban a munkaerő termelékenysége jelentősen jobb, mint a többi tagállam esetén. A magas tőkebérleti díj ezzel szemben azt jelenti, hogy az egységnyi tőkeberuházás magas hozamot eredményezne, azaz ezen országok relatíve tőkeszegények.

Az eredmények alapján jól látható, hogy a tőke árnyékárai alapján alapvetően a fejlődő tagállamok mutatnak kiemelkedően magas értékeket. Románia elméleti tőkehozama többszöröse az Unió átlagának, de a magas értékű országok között található Bulgária, Lengyelország valamint az északi államok többsége. A keleti fejlődő országok esetén ez a jelenség a már említett tőkehiánnyal és alacsony fokú gépesítéssel magyarázható, míg az északi tagállamokban valószínűleg a relatíve magasabb termelékenyséű munkaerő okozza ezen a magas értékeket.

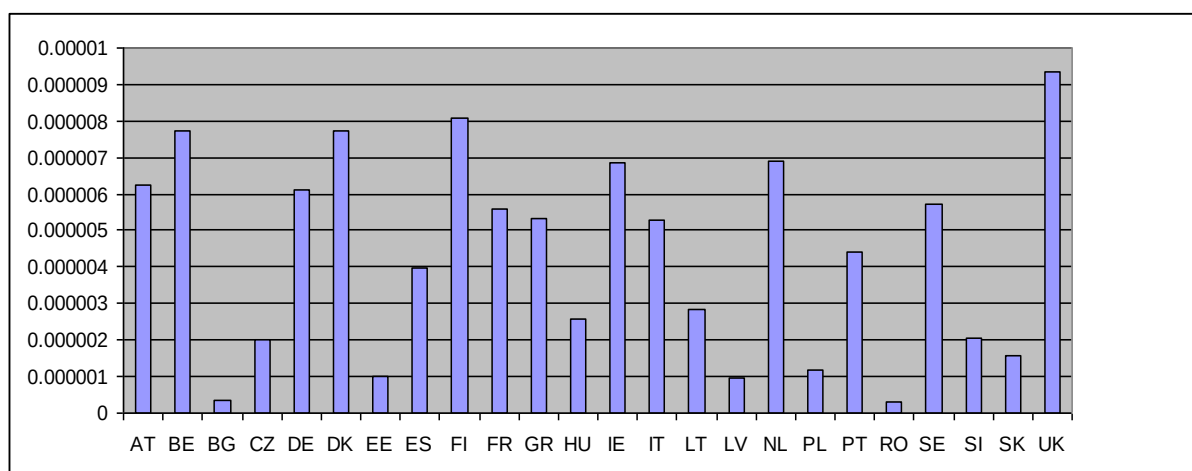


9. sz. ábra

Az optimális termelés országonkénti tőkehozam arányai

A munkakorlát árnyékára, azaz a munkaerő határbére alapvetően azon országok esetében magas, ahol a komparatív előnyök szolgáltató, erősen munkaigényes ágazatokban jelentkeznek. A program alapján magas bér alakulna ki az Egyesült Királyságban, Finnországban, Hollandiában, Belgiumban és több nagy, fejlett uniós tagállamban.

Bár Magyarország nem szerepel ezen rangsor szerint az élmezőnyben, a régiós versenytársakhoz viszonyítva, elsődlegesen a Visegrádi Négyeken belül jó eredményeket ért el a hazai munkaerő.



10. sz. ábra
Az optimális termelés országokénti bérarányai

Kiemelendő, hogy ez a számított munkaerő hatékonyság nem felel meg teljes mértékben a szokásos értelmezésnek. Míg a sztenderd elméletek a hatékonyságot úgy értelmezik, mint az egységnyi hozzáadott értékhez szükséges munkaerő mennyiséget, itt ez a hatékonyság csak akkor jelenik meg erőteljesen, ha a termelt ágazat kellően alulértékelt.

Példaként kiemelhető, hogy bár a termelési szerkezet alapján egyértelműen látszik Németország hatalmas versenyképességi előnye, a munka és tőke határtermékeként ez nem jelenik meg. Ennek oka, hogy Németország méretei alapján nem koncentrálhat csak a komparatív előnyökkel rendelkező iparágaira, hiszen ezekből önmaga képes gyakorlatilag a teljes Európai Uniót ellátni. Így a szűk keresztmetszet alapvetően – a változatlan fogyasztási szerkezet feltevése miatt – általában a szolgáltató ágazatokban jelentkezik. Ez a jelenség a kisebb országokban, így Magyarországon nem figyelhető meg, mivel még ha a teljes magyar

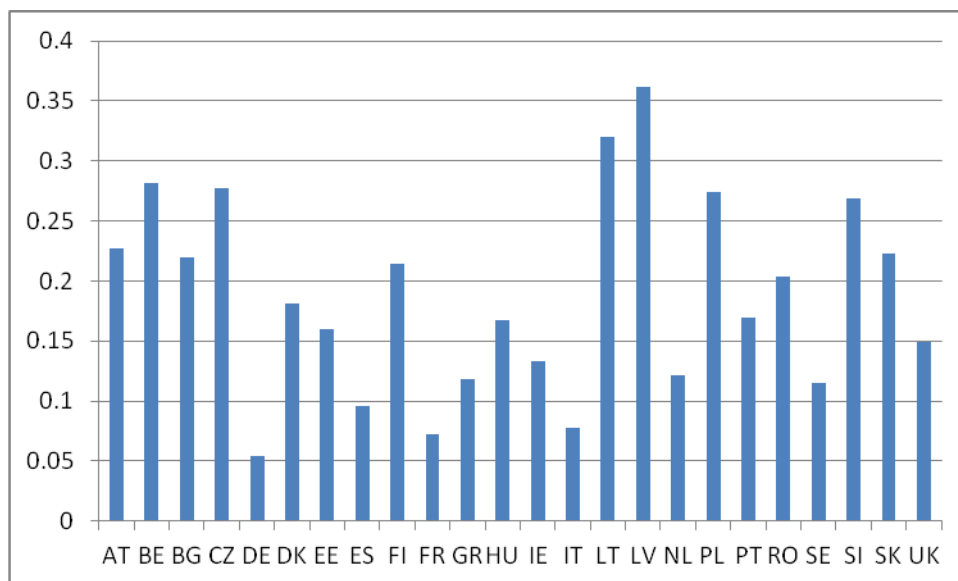
gazdaság is csak egy ágazatot termelne, az sem lenne elég arra, hogy abból az egy ágazatból ellássuk az Európai Uniót.

Az eltérő tőkehozamok és reálbérek csak az adott feltételek mellett tekinthetők érvényes eredménynek. Amennyiben teljes mértékben megszüntetünk minden korlátot a tőke és a munkaerő határok átívelő átcsoportosításával szemben, ezek a különbségek kiegyenlítődnek. Mivel az Európai Unióban teljes mértékben létrejött a négy szabadságon alapuló egységes piac, a korlátozó feltevések léte megkérdőjelezhető. A korlátok feltevése azonban bizonyos szempontok szerint védhető. Egyrészt ezek a korlátok minden kereskedelmi korlátot magukba foglalnak, még a nehezen számszerűsíthető hatásokat is. Másrészt feltételezhető, hogy a tőke és a munkaerő ilyen mértékű átcsoportosítása jelentős igazodási költséggel járna rövid és középtávon.

A feltevések mellett azonban megállapítható, hogy a különbségek jogi korlátok hiányában közép illetve hosszútávon vagy arra vezetnek, hogy a munkaerő a versenyképes országokba vándorol, vagy a fejlett technológia települ át a jelentős szabad munkaerővel rendelkező országokba.

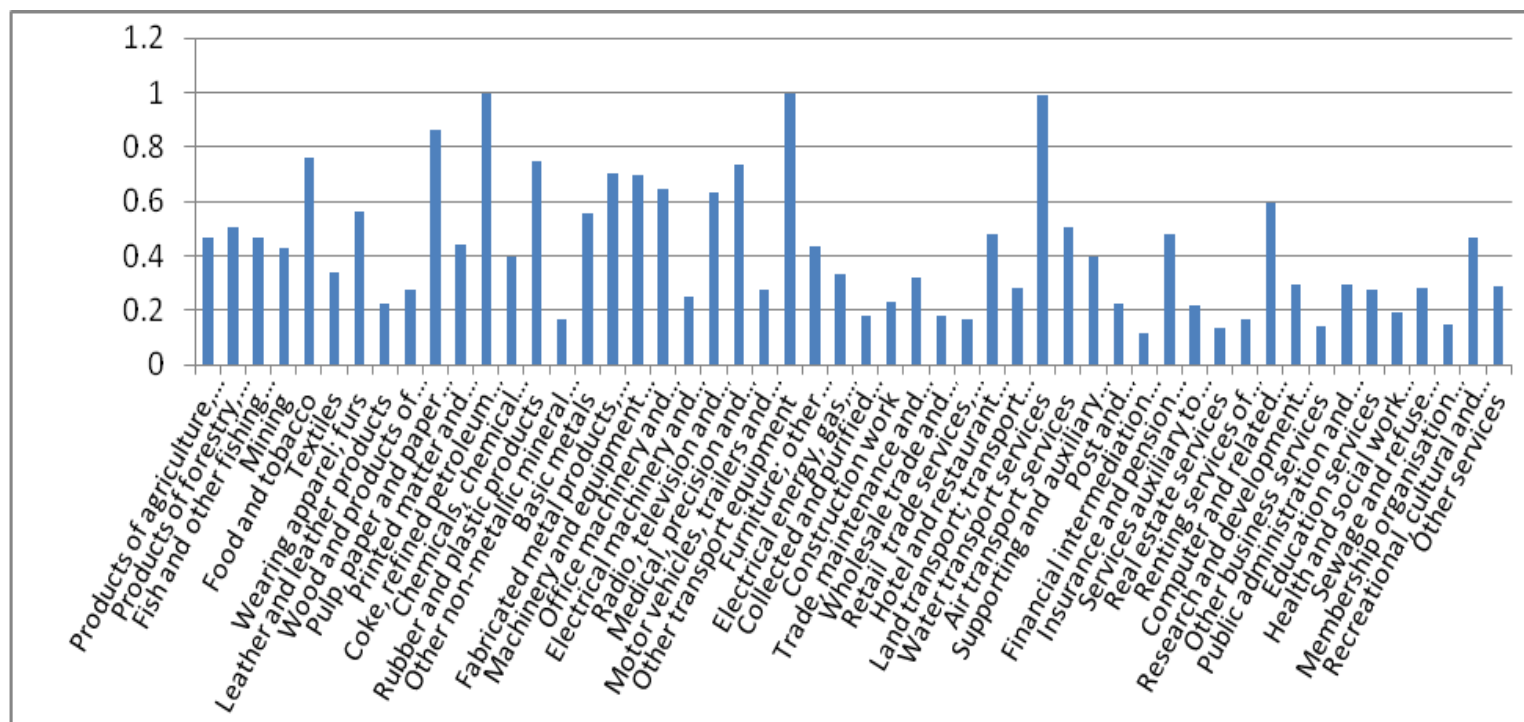
Az egyes iparágak koncentrációjának az elemzése során megvizsgáltam, hogy az Európai Unió tagállamai közül az optimális szerkezetben az egyes ágazatok Herfindhal indexe hogyan alakul. Általánosságban megállapítható, hogy az iparágakban magas, a szolgáltató szektor ellenben alacsony a koncentráció mértéke. A mezőgazdaság közepesen koncentrált ágazat, az index értéke a másik két szektor átlagai között helyezkedik el.

A három szektoron belül jelentős a szóródás mértéke, az egyes ágazatok koncentráltasága alapjaiban eltérhet a szektorétól. Az iparon belül a nemfém ásványi termékek gyártása kiegyenlítettnek tekinthető, míg szolgáltatásokon belül a vízi fuvarozás erősen koncentrálnak.



11. sz. ábra
Az egyes országok termelési szerkezetének Herfindhal indexei

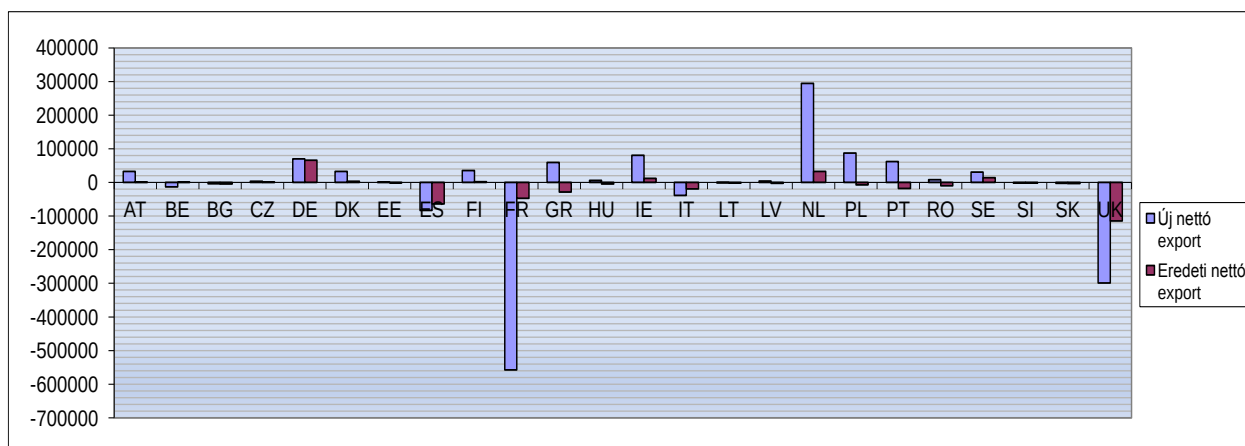
Abban az esetben, ha nem az ágazatok, hanem az országok termelésének a koncentráltóságát vizsgáljuk, megállapítható, hogy a specializáció mértéke erősen függ az ország méretétől. Ennek oka, hogy a nagyméretű tagállamok nem képesek erősen specializálódni, mert a termelésük önmagában fedezné így az Európai Unió teljes szükségletét. A kisebb tagországok esetében a szűkös termelési erőforrások lehetővé teszik a nagyméretű specializálódást.



12. sz. ábra

Az ágazati termelések koncentrációja

(az ágazatok termelési értékeinek Herfindhal indexe)



13. sz. ábra

A nettó export országonként a kezdeti állapotban és a termelési program alapján (mEuro)

A nettó exportok elemzése alapján újra megjelenik a központi döntés és az országok súlyozásának a problematikája. Az adatok alapján jól látható, hogy jelentős deficitek és szufficitek halmozódnak fel az optimális pontban. Ennek oka, hogy a feltevés szerint egységesen kívánjuk növelni az európai életszínvonalat. Emiatt bár egy százalékos növekedés könnyedén elérhető a kevésbé fejlett tagállamokban, ezekhez nagymértékű nominális bővülés szükséges a fejlett országokban.

Így annak ellenére, hogy az életszínvonal egységesen nő 37 %-kal, Franciaország és az Egyesül Királyság esetében ez óriási mértékű deficitel valósul meg. Másképp megfogalmazva a hatékonyságjavulás következtében bővülő termelést nagyobb arányban kell a fejlett országokba szállítani, hogy ne változzanak meg alapvetően a jövedelmi arányok. Természetesen ez a feltevés politikailag nem védhető, azonban ez csupán egyenes következménye annak, hogy a célfüggvény választás során nem volt szándékomban értékítéletet feltételezni a döntéshozónál. A valóságban feltételezhető, hogy a megtermelt többletet olyan arányban osztják fel a tagállamok, hogy megvalósul bizonyos mértékben az életszínvonalak konvergenciája.

Erről az arányról illetve döntési szabályról nincsen semmilyen múltbeli adat, így még közelítő becslést sem lehetne adni arra, hogy egy központi uniós döntéshozó mekkora mértékű szolidaritást tart elfogadhatónak, illetve szükségesnek az unióban.

7. Összegzés, következtetések

A dolgozatomban a magyar gazdaság külkereskedelmi szerkezetének a változását, valamint az európai munkamegosztásban elfoglalt helyét elemeztem.

Elsőként bemutattam a komparatív előnyök elméletét, külön kiemelve, hogy az alkalmazott modellek milyen feltevéseket alkalmaznak, milyen szempontok szerint értelmezhetőek az eredmények. Megállapítottam, hogy a külkereskedelmi szerkezet értékelhető azáltal, hogy meghatározzuk az export és import előállításának költségeit elsődleges erőforrásokban mérve és egyenleget vonunk a termékek és szolgáltatásokban megtestesülő munka és tőke alapján.

Ezen elmélet alapján, a tényezőfelbontás módszertanát felhasználva bemutattam, hogy a magyar külgazdasági szerkezet változása nem felelt meg a nemzetgazdaság komparatív előnyeinek. A megvalósuló import és export szerkezet hátrányosan változott a vizsgált időhorizonton.

Európai és régiós viszonylatban összehasonlítva megállapítható, hogy a magyar külkapcsolatok változása megfelel a Visegrádi Négyek átlagának, Szlovákia sikerebben tudta érvényre juttatni a gazdasága komparatív előnyeit, míg Csehország és Lengyelország esetében még a magyar adatoknál is rosszabb eredmények mutathatók ki. A két legnagyobb uniós gazdaság, Németország és Franciaország elemzése során megállapítható, hogy a két jelentős politikai súllyal rendelkező, fejlett tagállam sikerebben változtatta a külgazdasági szerkezetét előnyére, mint a kelet-európai országok.

A magyar gazdaságra vonatkozó elemzésemet kiterjesztettem egy olyan Európai Unió szintű modellre, amely egyszerre képes szerepeltetni az Európai Unió majdnem mindegyik tagállamát. Ezen modell keretein belül egy olyan elméleti optimális termelési és külkapcsolati szerkezetet számoltam ki, amely teljes mértékben érvényre juttatja az egye országok komparatív előnyeit.

Az optimális gazdasági szerkezet alapján megállapítható, hogy mivel a magyar gazdaság kis méretű csak kevés ágazatra érdemes specializálódni. A gépjárműgyártás, az elektronikai és számítástechnikai eszközök iparágai a program alapján európai szinten versenyképesnek tekinthetők. Az is megállapítható, hogy a munka és tőke termelékenysége szempontjából a

régiós versenytársaknak megfelelően teljesít a magyar gazdaság, azonban ezen értékek jelentősen elmaradnak az Európai Unió fejlettebb tagállamainak a mutatóitól.

Összefoglalásként az a megállapítás tehető, hogy az Európai Uniónak hatalmas belső növekedési tartalékai vannak, amelyek felszabadítása esetén, mind Magyarországon, mind a teljes Európai Unióban jelentősen növelhető lenne a termelés volumene, valamint az életszínvonal.

IRODALOMJEGYZÉK

- Balassa Béla.** (1965): *Trade liberalization and „revealed” comparative advantage*. The Manchester School, vol. 33. no. 1.
- Dixit Avinash K. – Stiglitz Joseph E.**(1977): *Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity*. In: The American Economic Review, Vol. 67, No. 3 (Jun., 1977), pp. 297-308
- Csekő I.** (2006): *Bevezetés az általános egyensúlyelméletbe*. Jegyzet, Budapesti CORVINUS Egyetem,.
- Fertő Imre** (2003): *A komparatív előnyök mérése* In: Statisztikai Szemle, 81. évfolyam, 2003. 4. szám
- Hayek, F. A.** (1945): *The Use of Knowledge in Society*. In: American Economic Review, 35(4), pp. 519-530
- Hillman, A. L.** (1980): *Observation on the relation between 'revealed comparative advantage' and comparative advantage as indicated by pre-trade relative prices*. Weltwirtschaftliches Archiv, vol. 116. no. 2
- Hoeschele, Wolfgang** (2002): *The Wealth of Nations at the Turn of the Millennium: A Classification System Based on the International Division of Labor*. In: Economic Geography, Vol. 78, No. 2 (Apr., 2002), pp. 221-244
- Jámbor Attila** (2007): *A magyar gabonafélék megnyilvánuló komparatív előnyei és hátrányai* In: Statisztikai Szemle, 85. évfolyam 9. szám
- Jámbor Attila – Török Áron** (2012): *Változások az új tagországok agrárkereskedelmében az EU-csatlakozás után*. In: Statisztikai Szemle, 90. évfolyam, 7-8. szám
- Kádár Béla** (2008): *Deficitjeink*. In: Pénzügyi szemle, 2008. (53. évf.) 2. sz. 171-182. old.
- Kozma Ferenc** (2002): *Szerkezeti mozgások a magyar gazdaságban 1970 és 1998 között*. In: Statisztikai Szemle. 80. évfolyam, 2002. 1. szám
- Kozma Ferenc** (2002): *Gondolatok a magyar agrárium jövőképéhez*. In: Statisztikai Szemle. 80. évfolyam, 2002. 10-11. szám
- Krugman Paul R. – Obstfeld Maurice** (2003): *Nemzetközi gazdaságtan*. Budapest, Panem kiadó
- Krugman Paul R.**(1981): *Trade, accumulation, and uneven development*, Journal of Development Economics 8, pp. 149-61.
- Mankiw, N. Gregory** (2005): *Makroökonómia*. Osiris Kiadó, Budapest
- Marinovich, Endre** (szerk.) (2009): *Tranzitológia: Átmenet a tervgazdaságból a piacgazdaságba*. Budapesti Gazdasági Főiskola, Budapest 196 o.

- Mas-Colell**, Andreu – **Whinston**, Michael D. (1995): *Microeconomic Theory*. New York, Oxford University Press
- Ohlin**, Bertil (1967): *Interregional and International Trade*. Harvard Economic Studies. **39**. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ramanathan**, Ramu (2003): *Bevezetés az ökonometriába alkalmazásokkal*. Panem Könyvkiadó, Budapest
- Ricardo**, David (1817): *On the Principles of Political Economy and Taxation*. London, John Murray
- Rybczynski**, T. M. (1955). *Factor Endowment and Relative Commodity Prices*. In: *Economica* 22 (88): 336–341.
- Révész** Tamás (2003): *A gazdaságmodellezési adatbázis szakágazati adatai*. In: *Statisztikai Szemle*, 81. évfolyam, 2003. 3. szám
- Révész** Tamás – **Michael**, Thomas – **Hare**, Paul – **Hughes**, Gordon (1993): *The Competitiveness of Hungarian Industry*, *Acta Oeconomica*, Vol. 45, No.3-4., pp. 319-348., 1993.
- Révész** Tamás – **Hughes**, Gordon – **Hare**, Paul – **Charap**, Joshua – **Zemplinerova**, Alena – **Wilczynska**, Dorota – **Wyznikiewicz**, Bohdan – **Senik** Claudia (1994): *The International Competitiveness of Industries in Bulgaria, Czechoslovakia, Hungary and Poland*. Oxford Economic Papers, 1994, Vol.46, No.2. számában, pp.200-219
- Smith**, Adam (1776): *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. W. Strahan and T. Cadell, London
- Stolper**, W. F. – **Samuelson**, P. A. (1941): *Protection and Real Wages* In: *Review of Economic Studies* 9 (1): 58–73
- Samuelson**, Paul A. (1964): *Theoretical notes on trade problems*. The review of economics and statistics, vol. 46, no. 2, pp. 145-154.
- Varian**, Hal R. (2005): *Mikroökonómia középfokon: Egy modern megközelítés*. Akadémiai Kiadó, Budapest 745 o.
- Varian**, H.: (1992): *Microeconomic Analysis*, W. W. Norton & Co., New York,
- Zalai** Ernő (2000): *Matematikai közgazdaságtan: A korszerű mikroökonómiai elemzés klasszikus és neoklasszikus szemléletű modelljei*. Budapest: KJK-Kerszöv, 2000. 896 p.
- Zalai** Ernő (2011): *Matematikai közgazdaságtan I.: Általános egyensúlyi modellek és mikroökonómiai elemzések*. Budapest: Butterworth ; Akadémia Kiadó, 2011. XV+640 p. (ISBN:978 963 05 9150 8)
- Zalai** Ernő (2012): *Matematikai közgazdaságtan II.: Többszektoros modellek és makrogazdasági elemzések*. Budapest: Butterworth ; Akadémia Kiadó, 2012. XI+721 p. (ISBN:978 963 05 9151 5)

ADATBÁZISOK

Központi Statisztikai Hivatal: www.ksh.hu

A gazdaság szerkezete az ágazati kapcsolati mérlegek alapján, Budapest 2004

Ágazati kapcsolatok mérlege (szervezeti elhatárolásban), 1998

Az ágazati kapcsolatok mérlegének matematikai, 2000, Budapest, 2005

Forrás- és felhasználástáblák, 2003

EuroStat: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home>

National Accounts by 60 branches - volumes

National Accounts by 60 branches - price indices

National Accounts aggregates and employment by branch (NACE Rev2)

Gross fixed capital formation by asset type

Cross-classification of fixed assets by industry and by non-financial fixed asset and balance sheets for non-financial assets

Supply, use and Input-output tables

Révész Tamás adatbázisa <http://web.uni-corvinus.hu/~trevesz/>

EU ÁKM adatok

NETTÓ EXPORT VÁLTOZÁSA

Az alkalmazott lineáris termelési modell parancssora:

```
$title EU total LP modell
$offupper offdigit offsymxref offsymlist inlinecom { }
OPTIONS ITERLIM=5000 {0},RESLIM=5000, DOMLIM=100000;
*OPTIONS NLP= MINOS5 {CONOPT},LIMROW=0,LIMCOL=0,SYSOOT=OFF,SOLPRINT=On {Off};
OPTIONS NLP= CONOPT,LIMROW=5,LIMCOL=5,SYSOOT=OFF,SOLPRINT=On {Off};
{NLPKT.OPTFILE=3;} {NLP.OPTFILE=3;}
OPTION DECIMALS=3;

$setglobal datalocation "c:\gams\"

set J0(*) column names, I0(*) row names, I(I0) products, J(J0) branches, H(I0) value added categories
;
Parameter fr_io(i0,j0) 2005 francia io table with subtotals, at_io(i0,j0), be_io(i0,j0), bg_io(i0,j0), cz_io(i0,j0), de_io(i0,j0),
dk_io(i0,j0), ee_io(i0,j0), es_io(i0,j0), fi_io(i0,j0), fr_io(i0,j0), gr_io(i0,j0), hu_io(i0,j0), ie_io(i0,j0), it_io(i0,j0), lt_io(i0,j0),
lv_io(i0,j0), nl_io(i0,j0), pl_io(i0,j0), pt_io(i0,j0), ro_io(i0,j0), se_io(i0,j0), si_io(i0,j0), sk_io(i0,j0), uk_io(i0,j0)
;
$call GDXXRW fr2005.xls par=fr_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1 Dset=I0 rng=io_inp!b4:b79 Rdim=1 Dset=J0
rng=io_inp!c3:bv3 Cdim=1 Dset=I rng=io_inp!b4:b62 Rdim=1 Dset=H rng=io_inp!b64:b67 Rdim=1 Dset=J
rng=io_inp!c3:bj3 Cdim=1

$gdxin %datalocation%fr2005.gdx
$load I0 J0 I H J fr_io
$gdxin

$call GDXXRW at2005.xls par=at_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%at2005.gdx
$load at_io
$gdxin

$call GDXXRW be2005.xls par=be_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%be2005.gdx
$load be_io
$gdxin

$call GDXXRW bg2005.xls par=bg_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%bg2005.gdx
$load bg_io
$gdxin

$call GDXXRW cz2005.xls par=cz_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%cz2005.gdx
$load cz_io
$gdxin

$call GDXXRW de2005.xls par=de_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%de2005.gdx
$load de_io
$gdxin

$call GDXXRW dk2005.xls par=dk_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%dk2005.gdx
$load dk_io
$gdxin

$call GDXXRW ee2005.xls par=ee_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1
```

```

$gdxin %datalocation%ee2005.gdx
$load ee_io
$gdxin

$call GDXXRW es2005.xls par=es_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%es2005.gdx
$load es_io
$gdxin

$call GDXXRW fi2005.xls par=fi_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%fi2005.gdx
$load fi_io
$gdxin

$call GDXXRW gr2005.xls par=gr_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%gr2005.gdx
$load gr_io
$gdxin

$call GDXXRW hu2005.xls par=hu_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%hu2005.gdx
$load hu_io
$gdxin

$call GDXXRW ie2005.xls par=ie_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%ie2005.gdx
$load ie_io
$gdxin

$call GDXXRW it2005.xls par=it_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%it2005.gdx
$load it_io
$gdxin

$call GDXXRW lt2005.xls par=lt_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%lt2005.gdx
$load lt_io
$gdxin

$call GDXXRW lv2005.xls par=lv_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%lv2005.gdx
$load lv_io
$gdxin

$call GDXXRW nl2005.xls par=nl_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%nl2005.gdx
$load nl_io
$gdxin

$call GDXXRW pl2005.xls par=pl_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%pl2005.gdx
$load pl_io
$gdxin

$call GDXXRW pt2005.xls par=pt_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1

$gdxin %datalocation%pt2005.gdx

```

```
$load pt_io
$gdxin
```

```
$call GDXXRW ro2005.xls par=ro_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1
```

```
$gdxin %datalocation%ro2005.gdx
$load ro_io
$gdxin
```

```
$call GDXXRW se2005.xls par=se_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1
```

```
$gdxin %datalocation%se2005.gdx
$load se_io
$gdxin
```

```
$call GDXXRW si2005.xls par=si_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1
```

```
$gdxin %datalocation%si2005.gdx
$load si_io
$gdxin
```

```
$call GDXXRW sk2005.xls par=sk_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1
```

```
$gdxin %datalocation%sk2005.gdx
$load sk_io
$gdxin
```

```
$call GDXXRW uk2005.xls par=uk_io rng=io_inp!b3:bv79 Rdim=1 Cdim=1
```

```
$gdxin %datalocation%uk2005.gdx
$load uk_io
$gdxin
```

```
sets U(J0) final uses /FCHHS,NPIHS,FCGOV,GFCF,CISTOT,EXPINTRA,EXPEXTRA/
      F(I0) totals and factors /OBP,TLSP,IMPINTRA,IMPEXTRA,TOTIMP,FCF,FCS,LABPER/
      BR /01*52/
;
display i,u,f,h;
*ALIAS (I,J);
```

```
SET MAPBRI(BR,I) mapping BR to I /
01.(CPA01)
02.(CPA02)
03.(CPA05)
04.(CPA10,CPA11,CPA12,CPA13,CPA14,CPA37)
05.(CPA15,CPA16)
06.(CPA17)
07.(CPA18)
08.(CPA19)
09.(CPA20)
10.(CPA21)
11.(CPA22)
12.(CPA23)
13.(CPA24)
14.(CPA25)
15.(CPA26)
16.(CPA27)
17.(CPA28)
18.(CPA29)
19.(CPA30)
20.(CPA31)
21.(CPA32)
22.(CPA33)
23.(CPA34)
24.(CPA35)
```

```

25.(CPA36)
26.(CPA40)
27.(CPA41)
28.(CPA45)
29.(CPA50)
30.(CPA51)
31.(CPA52)
32.(CPA55)
33.(CPA60)
34.(CPA61)
35.(CPA62)
36.(CPA63)
37.(CPA64)
38.(CPA65)
39.(CPA66)
40.(CPA67)
41.(CPA70)
42.(CPA71)
43.(CPA72)
44.(CPA73)
45.(CPA74)
46.(CPA75)
47.(CPA80)
48.(CPA85)
49.(CPA90)
50.(CPA91)
51.(CPA92)
52.(CPA93,CPA95)/
;
Parameter
id_fr(i,j)
fd_fr(i,u)
va_fr(h,j)
fc_fr(f,j)
tout_fr;
id_fr(i,j)=fr_io(i,j); fd_fr(i,u)=fr_io(i,u); va_fr(h,j)=fr_io(h,j); fc_fr(f,j)=fr_io(f,j);

tout_fr=sum(j,fc_fr("obp",j));
display tout_fr;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_fr(BR,BR2),fdg_fr(BR,U),vag_fr(H,BR),fcg_fr(F,BR);

idg_fr(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_fr(I,J)));
fdg_fr(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_fr(I,U));
vag_fr(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_fr(H,J));
fcg_fr(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_fr(F,J));

display idg_fr,fdg_fr,vag_fr,fcg_fr;

Parameter otx_fr(br),dut_fr(br),x0_fr(br),a_fr(br,br2),l0_fr(br),k0_fr(br),w0_fr(br),tax_fr(br),pic_fr(br)
ra_fr(br),dpi_fr(br),sc_fr(br),sb_fr(br);

otx_fr(br)=0+(fcg_fr("tlsp",br)*fcg_fr("obp",br)/(fcg_fr("obp",br)+fcg_fr("totimp",br)))
$(fcg_fr("obp",br)+fcg_fr("totimp",br) ne 0);
dut_fr(br)=fcg_fr("tlsp",br)-otx_fr(br);
x0_fr(br)=fcg_fr("obp",br)+otx_fr(br)+1.e-8$(fcg_fr("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_fr(br,br2) = idg_fr(BR,BR2)/x0_fr(br2); {ráfordítási együttthatók}
l0_fr(br) = fcg_fr("labper",br)/x0_fr(br)+1.e-8$(fcg_fr("labper",br)<=0);
k0_fr(br) = fcg_fr("fcs",br)/x0_fr(br)+1.e-8$(fcg_fr("fcs",br)<=0);
w0_fr(br) = vag_fr("ComEmpl",br)/(l0_fr(br)*x0_fr(br));
tax_fr(br)=(otx_fr(br)+vag_fr("otaxp",br))/x0_fr(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}

```

```

pic_fr(br)=0+0*(vag_fr("osn",br)/x0_fr(br))$(vag_fr("osn",br)<0);
ra_fr(br)= vag_fr("cfcap",br)/(k0_fr(br)*x0_fr(br));
dpi_fr(br)= vag_fr("osn",br)/(k0_fr(br)*x0_fr(br));
sc_fr(br)=fdg_fr(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_fr(br2,"FCHHS"));
sb_fr(br)=fdg_fr(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_fr(br2,"GFCF"));

parameter g0_fr,sg_fr(br),b0_fr,st_fr(br),z0_fr(br),m0_fr(br),sm_fr(br),ls_fr,ks_fr,c0_fr,
zi0_fr(br),ze0_fr(br),mi0_fr(br),me0_fr(br);

g0_fr=sum(br2,fdg_fr(br2,"NPIHS")+fdg_fr(br2,"FCGOV"));
sg_fr(br)=(fdg_fr(br,"NPIHS")+fdg_fr(br,"FCGOV"))/g0_fr;
b0_fr=sum(br2,fdg_fr(br2,"GFCF"));
st_fr(br)=fdg_fr(br,"CISTOT");
z0_fr(br)=fdg_fr(br,"EXPINTRA")+fdg_fr(br,"EXPEXTRA");
zi0_fr(br)=fdg_fr(br,"EXPINTRA");
ze0_fr(br)=fdg_fr(br,"EXPEXTRA");
m0_fr(br)=fcg_fr("TOTIMP",br)+dut_fr(br);
mi0_fr(br)=fcg_fr("IMPINTRA",br);
me0_fr(br)=fcg_fr("IMPEXTRA",br)+dut_fr(br);
sm_fr(br)=0+(1/(1+(x0_fr(br)-z0_fr(br))/m0_fr(br)))$(m0_fr(br)>0);
ls_fr=sum(br,l0_fr(br)*x0_fr(br));
ks_fr=sum(br,k0_fr(br)*x0_fr(br));
c0_fr=sum(br2,fdg_fr(br2,"FCHHS"));

{-----}

Parameter
id_at(i,j)
fd_at(i,u)
va_at(h,j)
fc_at(f,j)
tout_at;
id_at(i,j)=at_io(i,j); fd_at(i,u)=at_io(i,u); va_at(h,j)=at_io(h,j); fc_at(f,j)=at_io(f,j);

tout_at=sum(j,fc_at("obp",j));
display tout_at;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_at(BR,BR2),fdg_at(BR,U),vag_at(H,BR),fcg_at(F,BR);

idg_at(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_at(I,J)));
fdg_at(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_at(I,U));
vag_at(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_at(H,J));
fcg_at(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_at(F,J));

display idg_at,fdg_at,vag_at,fcg_at;

Parameter otx_at(br),dut_at(br),x0_at(br),a_at(br,br2),l0_at(br),k0_at(br),w0_at(br),tax_at(br),pic_at(br)
ra_at(br),dpi_at(br),sc_at(br),sb_at(br);

otx_at(br)=0+(fcg_at("tlsp",br)*fcg_at("obp",br)/(fcg_at("obp",br)+fcg_at("totimp",br)))
$(fcg_at("obp",br)+fcg_at("totimp",br) ne 0);
dut_at(br)=fcg_at("tlsp",br)-otx_at(br);
x0_at(br)=fcg_at("obp",br)+otx_at(br)+1.e-8$(fcg_at("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_at(br,br2) = idg_at(BR,BR2)/x0_at(br2); {ráfordítási együtthatók}
l0_at(br) = fcg_at("labper",br)/x0_at(br)+1.e-8$(fcg_at("labper",br)<=0);
k0_at(br) = fcg_at("fcs",br)/x0_at(br)+1.e-8$(fcg_at("fcs",br)<=0);
w0_at(br) = vag_at("ComEmpl",br)/(l0_at(br)*x0_at(br));
tax_at(br)=(otx_at(br)+vag_at("otaxp",br))/x0_at(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_at(br)=0+0*(vag_at("osn",br)/x0_at(br))$(vag_at("osn",br)<0);
ra_at(br)= vag_at("cfcap",br)/(k0_at(br)*x0_at(br));

```

```

dpi_at(br)= vag_at("osn",br)/(k0_at(br)*x0_at(br));
sc_at(br)=fdg_at(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_at(br2,"FCHHS"));
sb_at(br)=fdg_at(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_at(br2,"GFCF"));

parameter g0_at,sg_at(br),b0_at,st_at(br),z0_at(br),m0_at(br),sm_at(br),ls_at,ks_at,c0_at,
zi0_at(br),ze0_at(br),mi0_at(br),me0_at(br);

g0_at=sum(br2,fdg_at(br2,"NPIHS")+fdg_at(br2,"FCGOV"));
sg_at(br)=(fdg_at(br,"NPIHS")+fdg_at(br,"FCGOV"))/g0_at;
b0_at=sum(br2,fdg_at(br2,"GFCF"));
st_at(br)=fdg_at(br,"CISTOT");
z0_at(br)=fdg_at(br,"EXPINTRA")+fdg_at(br,"EXPEXTRA");
zi0_at(br)=fdg_at(br,"EXPINTRA");
ze0_at(br)=fdg_at(br,"EXPEXTRA");
m0_at(br)=fcg_at("TOTIMP",br)+dut_at(br);
mi0_at(br)=fcg_at("IMPINTRA",br);
me0_at(br)=fcg_at("IMPEXTRA",br)+dut_at(br);
sm_at(br)=0+(1/(1+(x0_at(br)-z0_at(br))/m0_at(br)))*(m0_at(br)>0);
ls_at=sum(br,l0_at(br)*x0_at(br));
ks_at=sum(br,k0_at(br)*x0_at(br));
c0_at=sum(br2,fdg_at(br2,"FCHHS"));

{-----}

Parameter
id_be(i,j)
fd_be(i,u)
va_be(h,j)
fc_be(f,j)
tout_be;
id_be(i,j)=be_io(i,j); fd_be(i,u)=be_io(i,u); va_be(h,j)=be_io(h,j); fc_be(f,j)=be_io(f,j);

tout_be=sum(j,fc_be("obp",j));
display tout_be;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_be(BR,BR2),fdg_be(BR,U),vag_be(H,BR),fcg_be(F,BR);

idg_be(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_be(I,J)));
fdg_be(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_be(I,U));
vag_be(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_be(H,J));
fcg_be(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_be(F,J));

display idg_be,fdg_be,vag_be,fcg_be;

Parameter otx_be(br),dut_be(br),x0_be(br),a_be(br,br2),l0_be(br),k0_be(br),w0_be(br),tax_be(br),pic_be(br)
ra_be(br),dpi_be(br),sc_be(br),sb_be(br);

otx_be(br)=0+(fcg_be("tlsp",br)*fcg_be("obp",br)/(fcg_be("obp",br)+fcg_be("totimp",br)))
$(fcg_be("obp",br)+fcg_be("totimp",br) ne 0);
dut_be(br)=fcg_be("tlsp",br)-otx_be(br);
x0_be(br)=fcg_be("obp",br)+otx_be(br)+1.e-8$(fcg_be("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_be(br,br2) = idg_be(BR,BR2)/x0_be(br2); {ráfordítási együtthatók}
l0_be(br) = fcg_be("labper",br)/x0_be(br)+1.e-8$(fcg_be("labper",br)<=0);
k0_be(br) = fcg_be("fcs",br)/x0_be(br)+1.e-8$(fcg_be("fcs",br)<=0);
w0_be(br) = vag_be("ComEmpl",br)/(l0_be(br)*x0_be(br));
tax_be(br)=(otx_be(br)+vag_be("otaxp",br))/x0_be(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_be(br)=0+0*(vag_be("osn",br)/x0_be(br))$(vag_be("osn",br)<0);
ra_be(br)= vag_be("cfcap",br)/(k0_be(br)*x0_be(br));
dpi_be(br)= vag_be("osn",br)/(k0_be(br)*x0_be(br));
sc_be(br)=fdg_be(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_be(br2,"FCHHS"));

```

```

sb_be(br)=fdg_be(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_be(br2,"GFCF"));

parameter g0_be,sg_be(br),b0_be,st_be(br),z0_be(br),m0_be(br),sm_be(br),ls_be,ks_be,c0_be,
zi0_be(br),ze0_be(br),mi0_be(br),me0_be(br);

g0_be=sum(br2,fdg_be(br2,"NPIHS")+fdg_be(br2,"FCGOV"));
sg_be(br)=(fdg_be(br,"NPIHS")+fdg_be(br,"FCGOV"))/g0_be;
b0_be=sum(br2,fdg_be(br2,"GFCF"));
st_be(br)=fdg_be(br,"CISTOT");
z0_be(br)=fdg_be(br,"EXPINTRA")+fdg_be(br,"EXPEXTRA");
zi0_be(br)=fdg_be(br,"EXPINTRA");
ze0_be(br)=fdg_be(br,"EXPEXTRA");
m0_be(br)=fcg_be("TOTIMP",br)+dut_be(br);
mi0_be(br)=fcg_be("IMPINTRA",br);
me0_be(br)=fcg_be("IMPEXTRA",br)+dut_be(br);
sm_be(br)=0+(1/(1+(x0_be(br)-z0_be(br))/m0_be(br))))$(m0_be(br)>0);
ls_be=sum(br,l0_be(br)*x0_be(br));
ks_be=sum(br,k0_be(br)*x0_be(br));
c0_be=sum(br2,fdg_be(br2,"FCHHS"));

{-----}

Parameter
id_bg(i,j)
fd_bg(i,u)
va_bg(h,j)
fc_bg(f,j)
tout_bg;
id_bg(i,j)=bg_io(i,j); fd_bg(i,u)=bg_io(i,u); va_bg(h,j)=bg_io(h,j); fc_bg(f,j)=bg_io(f,j);

tout_bg=sum(j,fc_bg("obp",j));
display tout_bg;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_bg(BR,BR2),fdg_bg(BR,U),vag_bg(H,BR),fcg_bg(F,BR);

idg_bg(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_bg(I,J)));
fdg_bg(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_bg(I,U));
vag_bg(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_bg(H,J));
fcg_bg(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_bg(F,J));

display idg_bg,fdg_bg,vag_bg,fcg_bg;

Parameter otx_bg(br),dut_bg(br),x0_bg(br),a_bg(br,br2),l0_bg(br),k0_bg(br),w0_bg(br),tax_bg(br),pic_bg(br)
ra_bg(br),dpi_bg(br),sc_bg(br),sb_bg(br);

otx_bg(br)=0+(fcg_bg("tlsp",br)*fcg_bg("obp",br)/(fcg_bg("obp",br)+fcg_bg("totimp",br)))
$(fcg_bg("obp",br)+fcg_bg("totimp",br) ne 0);
dut_bg(br)=fcg_bg("tlsp",br)-otx_bg(br);
x0_bg(br)=fcg_bg("obp",br)+otx_bg(br)+1.e-8$(fcg_bg("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_bg(br,br2) = idg_bg(BR,BR2)/x0_bg(br2); {ráfordítási együtthegyek}
l0_bg(br) = fcg_bg("labper",br)/x0_bg(br)+1.e-8$(fcg_bg("labper",br)<=0);
k0_bg(br) = fcg_bg("fcs",br)/x0_bg(br)+1.e-8$(fcg_bg("fcs",br)<=0);
w0_bg(br) = vag_bg("ComEmpl",br)/(l0_bg(br)*x0_bg(br));
tax_bg(br)=(otx_bg(br)+vag_bg("otaxp",br))/x0_bg(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_bg(br)=0+0*(vag_bg("osn",br)/x0_bg(br))$(vag_bg("osn",br)<0);
ra_bg(br)= vag_bg("cfcap",br)/(k0_bg(br)*x0_bg(br));
dpi_bg(br)= vag_bg("osn",br)/(k0_bg(br)*x0_bg(br));
sc_bg(br)=fdg_bg(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_bg(br2,"FCHHS"));
sb_bg(br)=fdg_bg(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_bg(br2,"GFCF"));

```

```
parameter g0_bg,sg_bg(br),b0_bg,st_bg(br),z0_bg(br),m0_bg(br),sm_bg(br),ls_bg,ks_bg,c0_bg,
zi0_bg(br),ze0_bg(br),mi0_bg(br),me0_bg(br);
```

```
g0_bg=sum(br2,fdg_bg(br2,"NPIHS")+fdg_bg(br2,"FCGOV"));
sg_bg(br)=(fdg_bg(br,"NPIHS")+fdg_bg(br,"FCGOV"))/g0_bg;
b0_bg=sum(br2,fdg_bg(br2,"GFCF"));
st_bg(br)=fdg_bg(br,"CISTOT");
z0_bg(br)=fdg_bg(br,"EXPINTRA")+fdg_bg(br,"EXPEXTRA");
zi0_bg(br)=fdg_bg(br,"EXPINTRA");
ze0_bg(br)=fdg_bg(br,"EXPEXTRA");
m0_bg(br)=fcg_bg("TOTIMP",br)+dut_bg(br);
mi0_bg(br)=fcg_bg("IMPINTRA",br);
me0_bg(br)=fcg_bg("IMPEXTRA",br)+dut_bg(br);
sm_bg(br)=0+(1/(1+(x0_bg(br)-z0_bg(br))/m0_bg(br)))*(m0_bg(br)>0);
ls_bg=sum(br,l0_bg(br)*x0_bg(br));
ks_bg=sum(br,k0_bg(br)*x0_bg(br));
c0_bg=sum(br2,fdg_bg(br2,"FCHHS"));
```

```
{-----}
```

```
Parameter
```

```
id_cz(i,j)
fd_cz(i,u)
va_cz(h,j)
fc_cz(f,j)
tout_cz;
id_cz(i,j)=cz_io(i,j); fd_cz(i,u)=cz_io(i,u); va_cz(h,j)=cz_io(h,j); fc_cz(f,j)=cz_io(f,j);
```

```
tout_cz=sum(j,fc_cz("obp",j));
display tout_cz;
```

```
SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I);
```

```
ALIAS(BR,BR2);
```

```
Parameter idg_cz(BR,BR2),fdg_cz(BR,U),vag_cz(H,BR),fcg_cz(F,BR);
```

```
idg_cz(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_cz(I,J)));
fdg_cz(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_cz(I,U));
vag_cz(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_cz(H,J));
fcg_cz(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_cz(F,J));
```

```
display idg_cz,fdg_cz,vag_cz,fcg_cz;
```

```
Parameter otx_cz(br),dut_cz(br),x0_cz(br),a_cz(br,br2),l0_cz(br),k0_cz(br),w0_cz(br),tax_cz(br),pic_cz(br)
ra_cz(br),dpi_cz(br),sc_cz(br),sb_cz(br);
```

```
otx_cz(br)=0+(fcg_cz("tlsp",br)*fcg_cz("obp",br)/(fcg_cz("obp",br)+fcg_cz("totimp",br)))
$(fcg_cz("obp",br)+fcg_cz("totimp",br) ne 0);
dut_cz(br)=fcg_cz("tlsp",br)-otx_cz(br);
x0_cz(br)=fcg_cz("obp",br)+otx_cz(br)+1.e-8$(fcg_cz("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_cz(br,br2) = idg_cz(BR,BR2)/x0_cz(br2); {ráfordítási együtthatók}
l0_cz(br) = fcg_cz("labper",br)/x0_cz(br)+1.e-8$(fcg_cz("labper",br)<=0);
k0_cz(br) = fcg_cz("fcs",br)/x0_cz(br)+1.e-8$(fcg_cz("fcs",br)<=0);
w0_cz(br) = vag_cz("ComEmpl",br)/(l0_cz(br)*x0_cz(br));
tax_cz(br)=(otx_cz(br)+vag_cz("otaxp",br))/x0_cz(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_cz(br)=0+0*(vag_cz("osn",br)/x0_cz(br))*(vag_cz("osn",br)<0);
ra_cz(br)= vag_cz("cfcap",br)/(k0_cz(br)*x0_cz(br));
dpi_cz(br)= vag_cz("osn",br)/(k0_cz(br)*x0_cz(br));
sc_cz(br)=fdg_cz(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_cz(br2,"FCHHS"));
sb_cz(br)=fdg_cz(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_cz(br2,"GFCF"));
```

```
parameter g0_cz,sg_cz(br),b0_cz,st_cz(br),z0_cz(br),m0_cz(br),sm_cz(br),ls_cz,ks_cz,c0_cz,
zi0_cz(br),ze0_cz(br),mi0_cz(br),me0_cz(br);
```

```

g0_cz=sum(br2,fdg_cz(br2,"NPIHS")+fdg_cz(br2,"FCGOV"));
sg_cz(br)=(fdg_cz(br,"NPIHS")+fdg_cz(br,"FCGOV"))/g0_cz;
b0_cz=sum(br2,fdg_cz(br2,"GFCF"));
st_cz(br)=fdg_cz(br,"CISTOT");
z0_cz(br)=fdg_cz(br,"EXPINTRA")+fdg_cz(br,"EXPEXTRA");
zi0_cz(br)=fdg_cz(br,"EXPINTRA");
ze0_cz(br)=fdg_cz(br,"EXPEXTRA");
m0_cz(br)=fcg_cz("TOTIMP",br)+dut_cz(br);
mi0_cz(br)=fcg_cz("IMPINTRA",br);
me0_cz(br)=fcg_cz("IMPEXTRA",br)+dut_cz(br);
sm_cz(br)=0+(1/(1+(x0_cz(br)-z0_cz(br))/m0_cz(br)))*(m0_cz(br)>0);
ls_cz=sum(br,l0_cz(br)*x0_cz(br));
ks_cz=sum(br,k0_cz(br)*x0_cz(br));
c0_cz=sum(br2,fdg_cz(br2,"FCHHS"));

{-----}

Parameter
id_de(i,j)
fd_de(i,u)
va_de(h,j)
fc_de(f,j)
tout_de;
id_de(i,j)=de_io(i,j); fd_de(i,u)=de_io(i,u); va_de(h,j)=de_io(h,j); fc_de(f,j)=de_io(f,j);

tout_de=sum(j,fc_de("obp",j));
display tout_de;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ord(J)=ord(I),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_de(BR,BR2),fdg_de(BR,U),vag_de(H,BR),fcg_de(F,BR);

idg_de(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_de(I,J)));
fdg_de(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_de(I,U));
vag_de(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_de(H,J));
fcg_de(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_de(F,J));

display idg_de,fdg_de,vag_de,fcg_de;

Parameter otx_de(br),dut_de(br),x0_de(br),a_de(br,br2),l0_de(br),k0_de(br),w0_de(br),tax_de(br),pic_de(br)
ra_de(br),dpi_de(br),sc_de(br),sb_de(br);

otx_de(br)=0+(fcg_de("tlsp",br)*fcg_de("obp",br)/(fcg_de("obp",br)+fcg_de("totimp",br)))
$(fcg_de("obp",br)+fcg_de("totimp",br) ne 0);
dut_de(br)=fcg_de("tlsp",br)-otx_de(br);
x0_de(br)=fcg_de("obp",br)+otx_de(br)+1.e-8$(fcg_de("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_de(br,br2) = idg_de(BR,BR2)/x0_de(br2); {ráfordítási együtthedeók}
l0_de(br) = fcg_de("labper",br)/x0_de(br)+1.e-8$(fcg_de("labper",br)<=0);
k0_de(br) = fcg_de("fcs",br)/x0_de(br)+1.e-8$(fcg_de("fcs",br)<=0);
w0_de(br) = vag_de("ComEmpl",br)/(l0_de(br)*x0_de(br));
tax_de(br)=(otx_de(br)+vag_de("otaxp",br))/x0_de(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_de(br)=0+0*(vag_de("osn",br)/x0_de(br))$(vag_de("osn",br)<0);
ra_de(br)= vag_de("cfcap",br)/(k0_de(br)*x0_de(br));
dpi_de(br)= vag_de("osn",br)/(k0_de(br)*x0_de(br));
sc_de(br)=fdg_de(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_de(br2,"FCHHS"));
sb_de(br)=fdg_de(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_de(br2,"GFCF"));

parameter g0_de,sg_de(br),b0_de,st_de(br),z0_de(br),m0_de(br),sm_de(br),ls_de,ks_de,c0_de,
zi0_de(br),ze0_de(br),mi0_de(br),me0_de(br);

g0_de=sum(br2,fdg_de(br2,"NPIHS")+fdg_de(br2,"FCGOV"));
sg_de(br)=(fdg_de(br,"NPIHS")+fdg_de(br,"FCGOV"))/g0_de;

```

```

b0_de=sum(br2,fdg_de(br2,"GFCF"));
st_de(br)=fdg_de(br,"CISTOT");
z0_de(br)=fdg_de(br,"EXPINTRA")+fdg_de(br,"EXPEXTRA");
zi0_de(br)=fdg_de(br,"EXPINTRA");
ze0_de(br)=fdg_de(br,"EXPEXTRA");
m0_de(br)=fcg_de("TOTIMP",br)+dut_de(br);
mi0_de(br)=fcg_de("IMPINTRA",br);
me0_de(br)=fcg_de("IMPEXTRA",br)+dut_de(br);
sm_de(br)=0+(1/(1+(x0_de(br)-z0_de(br))/m0_de(br))))$(m0_de(br)>0);
ls_de=sum(br,l0_de(br)*x0_de(br));
ks_de=sum(br,k0_de(br)*x0_de(br));
c0_de=sum(br2,fdg_de(br2,"FCHHS"));

{-----}

Parameter
id_dk(i,j)
fd_dk(i,u)
va_dk(h,j)
fc_dk(f,j)
tout_dk;
id_dk(i,j)=dk_io(i,j); fd_dk(i,u)=dk_io(i,u); va_dk(h,j)=dk_io(h,j); fc_dk(f,j)=dk_io(f,j);

tout_dk=sum(j,fc_dk("obp",j));
display tout_dk;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_dk(BR,BR2),fdg_dk(BR,U),vag_dk(H,BR),fcg_dk(F,BR);

idg_dk(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_dk(I,J)));
fdg_dk(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_dk(I,U));
vag_dk(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_dk(H,J));
fcg_dk(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_dk(F,J));

display idg_dk,fdg_dk,vag_dk,fcg_dk;

Parameter otx_dk(br),dut_dk(br),x0_dk(br),a_dk(br,br2),l0_dk(br),k0_dk(br),w0_dk(br),tax_dk(br),pic_dk(br)
ra_dk(br),dpi_dk(br),sc_dk(br),sb_dk(br);

otx_dk(br)=0+(fcg_dk("tlsp",br)*fcg_dk("obp",br)/(fcg_dk("obp",br)+fcg_dk("totimp",br)))
$(fcg_dk("obp",br)+fcg_dk("totimp",br) ne 0);
dut_dk(br)=fcg_dk("tlsp",br)-otx_dk(br);
x0_dk(br)=fcg_dk("obp",br)+otx_dk(br)+1.e-8$(fcg_dk("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_dk(br,br2) = idg_dk(BR,BR2)/x0_dk(br2); {ráfordítási együtthdók}
l0_dk(br) = fcg_dk("labper",br)/x0_dk(br)+1.e-8$(fcg_dk("labper",br)<=0);
k0_dk(br) = fcg_dk("fcs",br)/x0_dk(br)+1.e-8$(fcg_dk("fcs",br)<=0);
w0_dk(br) = vag_dk("ComEmpl",br)/(l0_dk(br)*x0_dk(br));
tax_dk(br)=(otx_dk(br)+vag_dk("otaxp",br))/x0_dk(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_dk(br)=0+0*(vag_dk("osn",br)/x0_dk(br))$(vag_dk("osn",br)<0);
ra_dk(br)= vag_dk("cfcap",br)/(k0_dk(br)*x0_dk(br));
dpi_dk(br)= vag_dk("osn",br)/(k0_dk(br)*x0_dk(br));
sc_dk(br)=fdg_dk(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_dk(br2,"FCHHS"));
sb_dk(br)=fdg_dk(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_dk(br2,"GFCF"));

parameter g0_dk,sg_dk(br),b0_dk,st_dk(br),z0_dk(br),m0_dk(br),sm_dk(br),ls_dk,ks_dk,c0_dk,
zi0_dk(br),ze0_dk(br),mi0_dk(br),me0_dk(br);

g0_dk=sum(br2,fdg_dk(br2,"NPIHS")+fdg_dk(br2,"FCGOV"));
sg_dk(br)=(fdg_dk(br,"NPIHS")+fdg_dk(br,"FCGOV"))/g0_dk;
b0_dk=sum(br2,fdg_dk(br2,"GFCF"));
st_dk(br)=fdg_dk(br,"CISTOT");

```

```

z0_dk(br)=fdg_dk(br,"EXPINTRA")+fdg_dk(br,"EXPEXTRA");
zi0_dk(br)=fdg_dk(br,"EXPINTRA");
ze0_dk(br)=fdg_dk(br,"EXPEXTRA");
m0_dk(br)=fcg_dk("TOTIMP",br)+dut_dk(br);
mi0_dk(br)=fcg_dk("IMPINTRA",br);
me0_dk(br)=fcg_dk("IMPEXTRA",br)+dut_dk(br);
sm_dk(br)=0+(1/(1+(x0_dk(br)-z0_dk(br))/m0_dk(br)))$(m0_dk(br)>0);
ls_dk=sum(br,l0_dk(br)*x0_dk(br));
ks_dk=sum(br,k0_dk(br)*x0_dk(br));
c0_dk=sum(br2,fdg_dk(br2,"FCHHS"));

{-----}

Parameter
id_ee(i,j)
fd_ee(i,u)
va_ee(h,j)
fc_ee(f,j)
tout_ee;
id_ee(i,j)=ee_io(i,j); fd_ee(i,u)=ee_io(i,u); va_ee(h,j)=ee_io(h,j); fc_ee(f,j)=ee_io(f,j);

tout_ee=sum(j,fc_ee("obp",j));
display tout_ee;

Parameter
id_ee(i,j) 2005
fd_ee(i,u) 2005
va_ee(h,j) 2005
fc_ee(f,j) 2005
tout_ee;
id_ee(i,j)=ee_io(i,j); fd_ee(i,u)=ee_io(i,u); va_ee(h,j)=ee_io(h,j); fc_ee(f,j)=ee_io(f,j);

tout_ee=sum(j,fc_ee("obp",j));
display tout_ee;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_ee(BR,BR2),fdg_ee(BR,U),vag_ee(H,BR),fcg_ee(F,BR);

idg_ee(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_ee(I,J)));
fdg_ee(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_ee(I,U));
vag_ee(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_ee(H,J));
fcg_ee(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_ee(F,J));

display idg_ee,fdg_ee,vag_ee,fcg_ee;

Parameter otx_ee(br),dut_ee(br),x0_ee(br),a_ee(br,br2),l0_ee(br),k0_ee(br),w0_ee(br),tax_ee(br),pic_ee(br)
ra_ee(br),dpi_ee(br),sc_ee(br),sb_ee(br);

otx_ee(br)=0+(fcg_ee("tlsp",br)*fcg_ee("obp",br)/(fcg_ee("obp",br)+fcg_ee("totimp",br)))
$(fcg_ee("obp",br)+fcg_ee("totimp",br) ne 0);
dut_ee(br)=fcg_ee("tlsp",br)-otx_ee(br);
x0_ee(br)=fcg_ee("obp",br)+otx_ee(br)+1.e-8$(fcg_ee("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_ee(br,br2) = idg_ee(BR,BR2)/x0_ee(br2); {ráfordítási együtthatók}
l0_ee(br) = fcg_ee("labper",br)/x0_ee(br)+1.e-8$(fcg_ee("labper",br)<=0);
k0_ee(br) = fcg_ee("fcs",br)/x0_ee(br)+1.e-8$(fcg_ee("fcs",br)<=0);
w0_ee(br) = vag_ee("ComEmpl",br)/(l0_ee(br)*x0_ee(br));
tax_ee(br)=(otx_ee(br)+vag_ee("otaxp",br))/x0_ee(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_ee(br)=0+0*(vag_ee("osn",br)/x0_ee(br))$(vag_ee("osn",br)<0);
ra_ee(br)= vag_ee("cfcap",br)/(k0_ee(br)*x0_ee(br));
dpi_ee(br)= vag_ee("osn",br)/(k0_ee(br)*x0_ee(br));
sc_ee(br)=fdg_ee(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_ee(br2,"FCHHS"));

```

```
sb_ee(br)=fdg_ee(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_ee(br2,"GFCF"));

parameter g0_ee,sg_ee(br),b0_ee,st_ee(br),z0_ee(br),m0_ee(br),sm_ee(br),ls_ee,ks_ee,c0_ee,
zi0_ee(br),ze0_ee(br),mi0_ee(br),me0_ee(br);
```

```
g0_ee=sum(br2,fdg_ee(br2,"NPIHS")+fdg_ee(br2,"FCGOV"));
sg_ee(br)=(fdg_ee(br,"NPIHS")+fdg_ee(br,"FCGOV"))/g0_ee;
b0_ee=sum(br2,fdg_ee(br2,"GFCF"));
st_ee(br)=fdg_ee(br,"CISTOT");
z0_ee(br)=fdg_ee(br,"EXPINTRA")+fdg_ee(br,"EXPEXTRA");
zi0_ee(br)=fdg_ee(br,"EXPINTRA");
ze0_ee(br)=fdg_ee(br,"EXPEXTRA");
m0_ee(br)=fcg_ee("TOTIMP",br)+dut_ee(br);
mi0_ee(br)=fcg_ee("IMPINTRA",br);
me0_ee(br)=fcg_ee("IMPEXTRA",br)+dut_ee(br);
sm_ee(br)=0+(1/(1+(x0_ee(br)-z0_ee(br))/m0_ee(br)))*(m0_ee(br)>0);
ls_ee=sum(br,l0_ee(br)*x0_ee(br));
ks_ee=sum(br,k0_ee(br)*x0_ee(br));
c0_ee=sum(br2,fdg_ee(br2,"FCHHS"));
```

```
{-----}
```

Parameter

```
id_es(i,j)
fd_es(i,u)
va_es(h,j)
fc_es(f,j)
tout_es;
id_es(i,j)=es_io(i,j); fd_es(i,u)=es_io(i,u); va_es(h,j)=es_io(h,j); fc_es(f,j)=es_io(f,j);
```

```
tout_es=sum(j,fc_es("obp",j));
display tout_es;
```

```
SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));
```

```
ALIAS(BR,BR2);
```

```
Parameter idg_es(BR,BR2),fdg_es(BR,U),vag_es(H,BR),fcg_es(F,BR);
```

```
idg_es(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_es(I,J)));
fdg_es(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_es(I,U));
vag_es(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_es(H,J));
fcg_es(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_es(F,J));
```

```
display idg_es,fdg_es,vag_es,fcg_es;
```

```
Parameter otx_es(br),dut_es(br),x0_es(br),a_es(br,br2),l0_es(br),k0_es(br),w0_es(br),tax_es(br),pic_es(br)
ra_es(br),dpi_es(br),sc_es(br),sb_es(br);
```

```
otx_es(br)=0+(fcg_es("tlsp",br)*fcg_es("obp",br)/(fcg_es("obp",br)+fcg_es("totimp",br)))
$(fcg_es("obp",br)+fcg_es("totimp",br) ne 0);
dut_es(br)=fcg_es("tlsp",br)-otx_es(br);
x0_es(br)=fcg_es("obp",br)+otx_es(br)+1.e-8$(fcg_es("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_es(br,br2) = idg_es(BR,BR2)/x0_es(br2); {ráfordítási együttthesók}
l0_es(br) = fcg_es("labper",br)/x0_es(br)+1.e-8$(fcg_es("labper",br)<=0);
k0_es(br) = fcg_es("fcs",br)/x0_es(br)+1.e-8$(fcg_es("fcs",br)<=0);
w0_es(br) = vag_es("ComEmpl",br)/(l0_es(br)*x0_es(br));
tax_es(br)=(otx_es(br)+vag_es("otaxp",br))/x0_es(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_es(br)=0+0*(vag_es("osn",br)/x0_es(br))$(vag_es("osn",br)<0);
ra_es(br)= vag_es("cfcap",br)/(k0_es(br)*x0_es(br));
dpi_es(br)= vag_es("osn",br)/(k0_es(br)*x0_es(br));
sc_es(br)=fdg_es(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_es(br2,"FCHHS"));
sb_es(br)=fdg_es(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_es(br2,"GFCF"));
```

```
parameter g0_es,sg_es(br),b0_es,st_es(br),z0_es(br),m0_es(br),sm_es(br),ls_es,ks_es,c0_es,
zi0_es(br),ze0_es(br),mi0_es(br),me0_es(br);
```

```
g0_es=sum(br2,fdg_es(br2,"NPIHS")+fdg_es(br2,"FCGOV"));
sg_es(br)=(fdg_es(br,"NPIHS")+fdg_es(br,"FCGOV"))/g0_es;
b0_es=sum(br2,fdg_es(br2,"GFCF"));
st_es(br)=fdg_es(br,"CISTOT");
z0_es(br)=fdg_es(br,"EXPINTRA")+fdg_es(br,"EXPEXTRA");
zi0_es(br)=fdg_es(br,"EXPINTRA");
ze0_es(br)=fdg_es(br,"EXPEXTRA");
m0_es(br)=fcg_es("TOTIMP",br)+dut_es(br);
mi0_es(br)=fcg_es("IMPINTRA",br);
me0_es(br)=fcg_es("IMPEXTRA",br)+dut_es(br);
sm_es(br)=0+(1/(1+(x0_es(br)-z0_es(br))/m0_es(br))))*(m0_es(br)>0);
ls_es=sum(br,l0_es(br)*x0_es(br));
ks_es=sum(br,k0_es(br)*x0_es(br));
c0_es=sum(br2,fdg_es(br2,"FCHHS"));
```

```
{-----}
```

Parameter

```
id_fi(i,j) 2005 fiancia io table intermedie fimand @ producer pricfi m. euro
fd_fi(i,u) 2005 fiancia io table final fimand @ producer pricfi m. euro
va_fi(h,j) 2005 fiancia io table value adfid
fc_fi(f,j) 2005 fiancia io table factors
tout_fi;
id_fi(i,j)=fi_io(i,j); fd_fi(i,u)=fi_io(i,u); va_fi(h,j)=fi_io(h,j); fc_fi(f,j)=fi_io(f,j);
```

```
tout_fi=sum(j,fc_fi("obp",j));
display tout_fi;
```

```
SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));
```

```
ALIAS(BR,BR2);
```

```
Parameter idg_fi(BR,BR2),fdg_fi(BR,U),vag_fi(H,BR),fcg_fi(F,BR);
```

```
idg_fi(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_fi(I,J)));
fdg_fi(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_fi(I,U));
vag_fi(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_fi(H,J));
fcg_fi(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_fi(F,J));
```

```
display idg_fi,fdg_fi,vag_fi,fcg_fi;
```

```
Parameter otx_fi(br),dut_fi(br),x0_fi(br),a_fi(br,br2),l0_fi(br),k0_fi(br),w0_fi(br),tax_fi(br),pic_fi(br)
ra_fi(br),dpi_fi(br),sc_fi(br),sb_fi(br);
```

```
otx_fi(br)=0+(fcg_fi("tlsp",br)*fcg_fi("obp",br)/(fcg_fi("obp",br)+fcg_fi("totimp",br)))
$(fcg_fi("obp",br)+fcg_fi("totimp",br) ne 0);
dut_fi(br)=fcg_fi("tlsp",br)-otx_fi(br);
x0_fi(br)=fcg_fi("obp",br)+otx_fi(br)+1.e-8$(fcg_fi("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_fi(br,br2) = idg_fi(BR,BR2)/x0_fi(br2); {ráfordítási együtthfűk}
l0_fi(br) = fcg_fi("labper",br)/x0_fi(br)+1.e-8$(fcg_fi("labper",br)<=0);
k0_fi(br) = fcg_fi("fcs",br)/x0_fi(br)+1.e-8$(fcg_fi("fcs",br)<=0);
w0_fi(br) = vag_fi("ComEmpl",br)/(l0_fi(br)*x0_fi(br));
tax_fi(br)=(otx_fi(br)+vag_fi("otaxp",br))/x0_fi(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_fi(br)=0+0*(vag_fi("osn",br)/x0_fi(br))$(vag_fi("osn",br)<0);
ra_fi(br)= vag_fi("cfcap",br)/(k0_fi(br)*x0_fi(br));
dpi_fi(br)= vag_fi("osn",br)/(k0_fi(br)*x0_fi(br));
sc_fi(br)=fdg_fi(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_fi(br2,"FCHHS"));
sb_fi(br)=fdg_fi(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_fi(br2,"GFCF"));
```

```
parameter g0_fi,sg_fi(br),b0_fi,st_fi(br),z0_fi(br),m0_fi(br),sm_fi(br),ls_fi,ks_fi,c0_fi,
zi0_fi(br),ze0_fi(br),mi0_fi(br),me0_fi(br);
```

```
g0_fi=sum(br2,fdg_fi(br2,"NPIHS")+fdg_fi(br2,"FCGOV"));
sg_fi(br)=(fdg_fi(br,"NPIHS")+fdg_fi(br,"FCGOV"))/g0_fi;
b0_fi=sum(br2,fdg_fi(br2,"GFCF"));
st_fi(br)=fdg_fi(br,"CISTOT");
z0_fi(br)=fdg_fi(br,"EXPINTRA")+fdg_fi(br,"EXPEXTRA");
zi0_fi(br)=fdg_fi(br,"EXPINTRA");
ze0_fi(br)=fdg_fi(br,"EXPEXTRA");
m0_fi(br)=fcg_fi("TOTIMP",br)+dut_fi(br);
mi0_fi(br)=fcg_fi("IMPINTRA",br);
me0_fi(br)=fcg_fi("IMPEXTRA",br)+dut_fi(br);
sm_fi(br)=0+(1/(1+(x0_fi(br)-z0_fi(br))/m0_fi(br))))$(m0_fi(br)>0);
ls_fi=sum(br,l0_fi(br)*x0_fi(br));
ks_fi=sum(br,k0_fi(br)*x0_fi(br));
c0_fi=sum(br2,fdg_fi(br2,"FCHHS"));
```

```
{-----}
```

Parameter

```
id_gr(i,j) 2005 grancia io table intermediare grmand @ producer pricgr m. euro
fd_gr(i,u) 2005 grancia io table grmal grmand @ producer pricgr m. euro
va_gr(h,j) 2005 grancia io table value adgrd
fc_gr(f,j) 2005 grancia io table factors
tout_gr;
id_gr(i,j)=gr_io(i,j); fd_gr(i,u)=gr_io(i,u); va_gr(h,j)=gr_io(h,j); fc_gr(f,j)=gr_io(f,j);
```

```
tout_gr=sum(j,fc_gr("obp",j));
display tout_gr;
```

```
SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop(I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I);
```

```
ALIAS(BR,BR2);
```

```
Parameter idg_gr(BR,BR2),fdg_gr(BR,U),vag_gr(H,BR),fcg_gr(F,BR);
```

```
idg_gr(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_gr(I,J)));
fdg_gr(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_gr(I,U));
vag_gr(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_gr(H,J));
fcg_gr(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_gr(F,J));
```

```
display idg_gr,fdg_gr,vag_gr,fcg_gr;
```

```
Parameter otx_gr(br),dut_gr(br),x0_gr(br),a_gr(br,br2),l0_gr(br),k0_gr(br),w0_gr(br),tax_gr(br),pic_gr(br)
ra_gr(br),dpi_gr(br),sc_gr(br),sb_gr(br);
```

```
otx_gr(br)=0+(fcg_gr("tlsp",br)*fcg_gr("obp",br)/(fcg_gr("obp",br)+fcg_gr("totimp",br)))
$(fcg_gr("obp",br)+fcg_gr("totimp",br) ne 0);
dut_gr(br)=fcg_gr("tlsp",br)-otx_gr(br);
x0_gr(br)=fcg_gr("obp",br)+otx_gr(br)+1.e-8$(fcg_gr("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_gr(br,br2) = idg_gr(BR,BR2)/x0_gr(br2); {ráfordítási együtthetők}
l0_gr(br) = fcg_gr("labper",br)/x0_gr(br)+1.e-8$(fcg_gr("labper",br)<=0);
k0_gr(br) = fcg_gr("fcs",br)/x0_gr(br)+1.e-8$(fcg_gr("fcs",br)<=0);
w0_gr(br) = vag_gr("ComEmpl",br)/(l0_gr(br)*x0_gr(br));
tax_gr(br)=(otx_gr(br)+vag_gr("otaxp",br))/x0_gr(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_gr(br)=0+0*(vag_gr("osn",br)/x0_gr(br))$(vag_gr("osn",br)<0);
ra_gr(br)= vag_gr("cfcap",br)/(k0_gr(br)*x0_gr(br));
dpi_gr(br)= vag_gr("osn",br)/(k0_gr(br)*x0_gr(br));
sc_gr(br)=fdg_gr(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_gr(br2,"FCHHS"));
sb_gr(br)=fdg_gr(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_gr(br2,"GFCF"));
```

```
parameter g0_gr,sg_gr(br),b0_gr,st_gr(br),z0_gr(br),m0_gr(br),sm_gr(br),ls_gr,ks_gr,c0_gr,
zi0_gr(br),ze0_gr(br),mi0_gr(br),me0_gr(br);
```

```

g0_gr=sum(br2,fdg_gr(br2,"NPIHS")+fdg_gr(br2,"FCGOV"));
sg_gr(br)=(fdg_gr(br,"NPIHS")+fdg_gr(br,"FCGOV"))/g0_gr;
b0_gr=sum(br2,fdg_gr(br2,"GFCF"));
st_gr(br)=fdg_gr(br,"CISTOT");
z0_gr(br)=fdg_gr(br,"EXPINTRA")+fdg_gr(br,"EXPEXTRA");
zi0_gr(br)=fdg_gr(br,"EXPINTRA");
ze0_gr(br)=fdg_gr(br,"EXPEXTRA");
m0_gr(br)=fcg_gr("TOTIMP",br)+dut_gr(br);
mi0_gr(br)=fcg_gr("IMPINTRA",br);
me0_gr(br)=fcg_gr("IMPEXTRA",br)+dut_gr(br);
sm_gr(br)=0+(1/(1+(x0_gr(br)-z0_gr(br))/m0_gr(br)))*(m0_gr(br)>0);
ls_gr=sum(br,l0_gr(br)*x0_gr(br));
ks_gr=sum(br,k0_gr(br)*x0_gr(br));
c0_gr=sum(br2,fdg_gr(br2,"FCHHS"));

{-----}
Parameter
id_hu(i,j)
fd_hu(i,u)
va_hu(h,j)
fc_hu(f,j)
tout_hu;
id_hu(i,j)=hu_io(i,j); fd_hu(i,u)=hu_io(i,u); va_hu(h,j)=hu_io(h,j); fc_hu(f,j)=hu_io(f,j);

tout_hu=sum(j,fc_hu("obp",j));
display tout_hu;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I);

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_hu(BR,BR2),fdg_hu(BR,U),vag_hu(H,BR),fcg_hu(F,BR);

idg_hu(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_hu(I,J)));
fdg_hu(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_hu(I,U));
vag_hu(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_hu(H,J));
fcg_hu(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_hu(F,J));

display idg_hu,fdg_hu,vag_hu,fcg_hu;

Parameter otx_hu(br),dut_hu(br),x0_hu(br),a_hu(br,br2),l0_hu(br),k0_hu(br),w0_hu(br),tax_hu(br),pic_hu(br)
ra_hu(br),dpi_hu(br),sc_hu(br),sb_hu(br);

otx_hu(br)=0+(fcg_hu("tlsp",br)*fcg_hu("obp",br)/(fcg_hu("obp",br)+fcg_hu("totimp",br)))
$(fcg_hu("obp",br)+fcg_hu("totimp",br) ne 0);
dut_hu(br)=fcg_hu("tlsp",br)-otx_hu(br);
x0_hu(br)=fcg_hu("obp",br)+otx_hu(br)+1.e-8$(fcg_hu("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_hu(br,br2) = idg_hu(BR,BR2)/x0_hu(br2); {ráfordítási együttthúók}
l0_hu(br) = fcg_hu("labper",br)/x0_hu(br)+1.e-8$(fcg_hu("labper",br)<=0);
k0_hu(br) = fcg_hu("fcs",br)/x0_hu(br)+1.e-8$(fcg_hu("fcs",br)<=0);
w0_hu(br) = vag_hu("ComEmpl",br)/(l0_hu(br)*x0_hu(br));
tax_hu(br)=(otx_hu(br)+vag_hu("otaxp",br))/x0_hu(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_hu(br)=0+0*(vag_hu("osn",br)/x0_hu(br))$(vag_hu("osn",br)<0);
ra_hu(br)= vag_hu("cfcap",br)/(k0_hu(br)*x0_hu(br));
dpi_hu(br)= vag_hu("osn",br)/(k0_hu(br)*x0_hu(br));
sc_hu(br)=fdg_hu(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_hu(br2,"FCHHS"));
sb_hu(br)=fdg_hu(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_hu(br2,"GFCF"));

parameter g0_hu,sg_hu(br),b0_hu,st_hu(br),z0_hu(br),m0_hu(br),sm_hu(br),ls_hu,ks_hu,c0_hu,
zi0_hu(br),ze0_hu(br),mi0_hu(br),me0_hu(br);

g0_hu=sum(br2,fdg_hu(br2,"NPIHS")+fdg_hu(br2,"FCGOV"));

```

```

sg_hu(br)=(fdg_hu(br,"NPIHS")+fdg_hu(br,"FCGOV"))/g0_hu;
b0_hu=sum(br2,fdg_hu(br2,"GFCF"));
st_hu(br)=fdg_hu(br,"CISTOT");
z0_hu(br)=fdg_hu(br,"EXPINTRA")+fdg_hu(br,"EXPEXTRA");
zi0_hu(br)=fdg_hu(br,"EXPINTRA");
ze0_hu(br)=fdg_hu(br,"EXPEXTRA");
m0_hu(br)=fcg_hu("TOTIMP",br)+dut_hu(br);
mi0_hu(br)=fcg_hu("IMPINTRA",br);
me0_hu(br)=fcg_hu("IMPEXTRA",br)+dut_hu(br);
sm_hu(br)=0+(1/(1+(x0_hu(br)-z0_hu(br))/m0_hu(br))))*(m0_hu(br)>0);
ls_hu=sum(br,l0_hu(br)*x0_hu(br));
ks_hu=sum(br,k0_hu(br)*x0_hu(br));
c0_hu=sum(br2,fdg_hu(br2,"FCHHS"));

{-----}

```

Parameter

```

id_ie(i,j)
fd_ie(i,u)
va_ie(h,j)
fc_ie(f,j)
tout_ie;
id_ie(i,j)=ie_io(i,j); fd_ie(i,u)=ie_io(i,u); va_ie(h,j)=ie_io(h,j); fc_ie(f,j)=ie_io(f,j);

```

```

tout_ie=sum(j,fc_ie("obp",j));
display tout_ie;

```

```

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

```

```

ALIAS(BR,BR2);

```

```

Parameter idg_ie(BR,BR2),fdg_ie(BR,U),vag_ie(H,BR),fcg_ie(F,BR);

```

```

idg_ie(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_ie(I,J)));
fdg_ie(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_ie(I,U));
vag_ie(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_ie(H,J));
fcg_ie(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_ie(F,J));

```

```

display idg_ie,fdg_ie,vag_ie,fcg_ie;

```

```

Parameter otx_ie(br),dut_ie(br),x0_ie(br),a_ie(br,br2),l0_ie(br),k0_ie(br),w0_ie(br),tax_ie(br),pic_ie(br)
ra_ie(br),dpi_ie(br),sc_ie(br),sb_ie(br);

```

```

otx_ie(br)=0+(fcg_ie("tlsp",br)*fcg_ie("obp",br)/(fcg_ie("obp",br)+fcg_ie("totimp",br)))
$(fcg_ie("obp",br)+fcg_ie("totimp",br) ne 0);
dut_ie(br)=fcg_ie("tlsp",br)-otx_ie(br);
x0_ie(br)=fcg_ie("obp",br)+otx_ie(br)+1.e-8$(fcg_ie("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_ie(br,br2) = idg_ie(BR,BR2)/x0_ie(br2); {ráfordítási együtthatók}
l0_ie(br) = fcg_ie("labper",br)/x0_ie(br)+1.e-8$(fcg_ie("labper",br)<=0);
k0_ie(br) = fcg_ie("fcs",br)/x0_ie(br)+1.e-8$(fcg_ie("fcs",br)<=0);
w0_ie(br) = vag_ie("ComEmpl",br)/(l0_ie(br)*x0_ie(br));
tax_ie(br)=(otx_ie(br)+vag_ie("otaxp",br))/x0_ie(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_ie(br)=0+0*(vag_ie("osn",br)/x0_ie(br))$(vag_ie("osn",br)<0);
ra_ie(br)= vag_ie("cfcap",br)/(k0_ie(br)*x0_ie(br));
dpi_ie(br)= vag_ie("osn",br)/(k0_ie(br)*x0_ie(br));
sc_ie(br)=fdg_ie(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_ie(br2,"FCHHS"));
sb_ie(br)=fdg_ie(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_ie(br2,"GFCF"));

```

```

parameter g0_ie,sg_ie(br),b0_ie,st_ie(br),z0_ie(br),m0_ie(br),sm_ie(br),ls_ie,ks_ie,c0_ie,
zi0_ie(br),ze0_ie(br),mi0_ie(br),me0_ie(br);

```

```

g0_ie=sum(br2,fdg_ie(br2,"NPIHS")+fdg_ie(br2,"FCGOV"));
sg_ie(br)=(fdg_ie(br,"NPIHS")+fdg_ie(br,"FCGOV"))/g0_ie;
b0_ie=sum(br2,fdg_ie(br2,"GFCF"));

```

```

st_ie(br)=fdg_ie(br,"CISTOT");
z0_ie(br)=fdg_ie(br,"EXPINTRA")+fdg_ie(br,"EXPEXTRA");
zi0_ie(br)=fdg_ie(br,"EXPINTRA");
ze0_ie(br)=fdg_ie(br,"EXPEXTRA");
m0_ie(br)=fcg_ie("TOTIMP",br)+dut_ie(br);
mi0_ie(br)=fcg_ie("IMPINTRA",br);
me0_ie(br)=fcg_ie("IMPEXTRA",br)+dut_ie(br);
sm_ie(br)=0+(1/(1+(x0_ie(br)-z0_ie(br))/m0_ie(br)))$(m0_ie(br)>0);
ls_ie=sum(br,l0_ie(br)*x0_ie(br));
ks_ie=sum(br,k0_ie(br)*x0_ie(br));
c0_ie=sum(br2,fdg_ie(br2,"FCHHS"));

{-----}

```

Parameter

```

id_it(i,j)
fd_it(i,u)
va_it(h,j)
fc_it(f,j)
tout_it;
id_it(i,j)=it_io(i,j); fd_it(i,u)=it_io(i,u); va_it(h,j)=it_io(h,j); fc_it(f,j)=it_io(f,j);

```

```

tout_it=sum(j,fc_it("obp",j));
display tout_it;

```

```

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

```

```

ALIAS(BR,BR2);

```

Parameter idg_it(BR,BR2),fdg_it(BR,U),vag_it(H,BR),fcg_it(F,BR);

```

idg_it(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_it(I,J)));
fdg_it(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_it(I,U));
vag_it(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_it(H,J));
fcg_it(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_it(F,J));

```

```

display idg_it,fdg_it,vag_it,fcg_it;

```

Parameter otx_it(br),dut_it(br),x0_it(br),a_it(br,br2),l0_it(br),k0_it(br),w0_it(br),tax_it(br),pic_it(br)
ra_it(br),dpi_it(br),sc_it(br),sb_it(br);

```

otx_it(br)=0+(fcg_it("tlsp",br)*fcg_it("obp",br)/(fcg_it("obp",br)+fcg_it("totimp",br)))
$(fcg_it("obp",br)+fcg_it("totimp",br) ne 0);
dut_it(br)=fcg_it("tlsp",br)-otx_it(br);
x0_it(br)=fcg_it("obp",br)+otx_it(br)+1.e-8$(fcg_it("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos részével}
a_it(br,br2) = idg_it(BR,BR2)/x0_it(br2); {ráfordítási együtthatók}
l0_it(br) = fcg_it("labper",br)/x0_it(br)+1.e-8$(fcg_it("labper",br)<=0);
k0_it(br) = fcg_it("fcs",br)/x0_it(br)+1.e-8$(fcg_it("fcs",br)<=0);
w0_it(br) = vag_it("ComEmpl",br)/(l0_it(br)*x0_it(br));
tax_it(br)=(otx_it(br)+vag_it("otaxp",br))/x0_it(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_it(br)=0+0*(vag_it("osn",br)/x0_it(br))$(vag_it("osn",br)<0);
ra_it(br)= vag_it("cfcap",br)/(k0_it(br)*x0_it(br));
dpi_it(br)= vag_it("osn",br)/(k0_it(br)*x0_it(br));
sc_it(br)=fdg_it(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_it(br2,"FCHHS"));
sb_it(br)=fdg_it(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_it(br2,"GFCF"));

```

parameter g0_it,sg_it(br),b0_it,st_it(br),z0_it(br),m0_it(br),sm_it(br),ls_it,ks_it,c0_it,
zi0_it(br),ze0_it(br),mi0_it(br),me0_it(br);

```

g0_it=sum(br2,fdg_it(br2,"NPIHS")+fdg_it(br2,"FCGOV"));
sg_it(br)=(fdg_it(br,"NPIHS")+fdg_it(br,"FCGOV"))/g0_it;
b0_it=sum(br2,fdg_it(br2,"GFCF"));
st_it(br)=fdg_it(br,"CISTOT");
z0_it(br)=fdg_it(br,"EXPINTRA")+fdg_it(br,"EXPEXTRA");
zi0_it(br)=fdg_it(br,"EXPINTRA");

```

```

ze0_it(br)=fdg_it(br,"EXPEXTRA");
m0_it(br)=fcg_it("TOTIMP",br)+dut_it(br);
mi0_it(br)=fcg_it("IMPINTRA",br);
me0_it(br)=fcg_it("IMPEXTRA",br)+dut_it(br);
sm_it(br)=0+(1/(1+(x0_it(br)-z0_it(br))/m0_it(br))))$(m0_it(br)>0);
ls_it=sum(br,l0_it(br)*x0_it(br));
ks_it=sum(br,k0_it(br)*x0_it(br));
c0_it=sum(br2,fdg_it(br2,"FCHHS"));

{-----}

Parameter
id_lt(i,j)
fd_lt(i,u)
va_lt(h,j)
fc_lt(f,j)
tout_lt;
id_lt(i,j)=lt_io(i,j); fd_lt(i,u)=lt_io(i,u); va_lt(h,j)=lt_io(h,j); fc_lt(f,j)=lt_io(f,j);

tout_lt=sum(j,fc_lt("obp",j));
display tout_lt;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I);

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_lt(BR,BR2),fdg_lt(BR,U),vag_lt(H,BR),fcg_lt(F,BR);

idg_lt(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_lt(I,J)));
fdg_lt(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_lt(I,U));
vag_lt(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_lt(H,J));
fcg_lt(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_lt(F,J));

display idg_lt,fdg_lt,vag_lt,fcg_lt;

Parameter otx_lt(br),dut_lt(br),x0_lt(br),a_lt(br,br2),l0_lt(br),k0_lt(br),w0_lt(br),tax_lt(br),pic_lt(br)
ra_lt(br),dpi_lt(br),sc_lt(br),sb_lt(br);

otx_lt(br)=0+(fcg_lt("tlsp",br)*fcg_lt("obp",br)/(fcg_lt("obp",br)+fcg_lt("totimp",br)))
$(fcg_lt("obp",br)+fcg_lt("totimp",br) ne 0);
dut_lt(br)=fcg_lt("tlsp",br)-otx_lt(br);
x0_lt(br)=fcg_lt("obp",br)+otx_lt(br)+1.e-8$(fcg_lt("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos részével}
a_lt(br,br2) = idg_lt(BR,BR2)/x0_lt(br2); {ráfordítási együtthtók}
l0_lt(br) = fcg_lt("labper",br)/x0_lt(br)+1.e-8$(fcg_lt("labper",br)<=0);
k0_lt(br) = fcg_lt("fcs",br)/x0_lt(br)+1.e-8$(fcg_lt("fcs",br)<=0);
w0_lt(br) = vag_lt("ComEmpl",br)/(l0_lt(br)*x0_lt(br));
tax_lt(br)=(otx_lt(br)+vag_lt("otaxp",br))/x0_lt(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_lt(br)=0+0*(vag_lt("osn",br)/x0_lt(br))$(vag_lt("osn",br)<0);
ra_lt(br)= vag_lt("cfcap",br)/(k0_lt(br)*x0_lt(br));
dpi_lt(br)= vag_lt("osn",br)/(k0_lt(br)*x0_lt(br));
sc_lt(br)=fdg_lt(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_lt(br2,"FCHHS"));
sb_lt(br)=fdg_lt(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_lt(br2,"GFCF"));

parameter g0_lt,sg_lt(br),b0_lt,st_lt(br),z0_lt(br),m0_lt(br),sm_lt(br),ls_lt,ks_lt,c0_lt,
zi0_lt(br),ze0_lt(br),mi0_lt(br),me0_lt(br);

g0_lt=sum(br2,fdg_lt(br2,"NPIHS")+fdg_lt(br2,"FCGOV"));
sg_lt(br)=(fdg_lt(br,"NPIHS")+fdg_lt(br,"FCGOV"))/g0_lt;
b0_lt=sum(br2,fdg_lt(br2,"GFCF"));
st_lt(br)=fdg_lt(br,"CISTOT");
z0_lt(br)=fdg_lt(br,"EXPINTRA")+fdg_lt(br,"EXPEXTRA");
zi0_lt(br)=fdg_lt(br,"EXPINTRA");
ze0_lt(br)=fdg_lt(br,"EXPEXTRA");
m0_lt(br)=fcg_lt("TOTIMP",br)+dut_lt(br);
mi0_lt(br)=fcg_lt("IMPINTRA",br);

```

```

me0_lt(br)=fcg_lt("IMPEXTRA",br)+dut_lt(br);
sm_lt(br)=0+(1/(1+(x0_lt(br)-z0_lt(br))/m0_lt(br)))$(m0_lt(br)>0);
ls_lt=sum(br,l0_lt(br)*x0_lt(br));
ks_lt=sum(br,k0_lt(br)*x0_lt(br));
c0_lt=sum(br2,fdg_lt(br2,"FCHHS"));

{-----}

Parameter
id_lv(i,j)
fd_lv(i,u)
va_lv(h,j)
fc_lv(f,j)
tout_lv;
id_lv(i,j)=lv_io(i,j); fd_lv(i,u)=lv_io(i,u); va_lv(h,j)=lv_io(h,j); fc_lv(f,j)=lv_io(f,j);

tout_lv=sum(j,fc_lv("obp",j));
display tout_lv;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_lv(BR,BR2),fdg_lv(BR,U),vag_lv(H,BR),fcg_lv(F,BR);

idg_lv(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_lv(I,J)));
fdg_lv(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_lv(I,U));
vag_lv(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_lv(H,J));
fcg_lv(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_lv(F,J));

display idg_lv,fdg_lv,vag_lv,fcg_lv;

Parameter otx_lv(br),dut_lv(br),x0_lv(br),a_lv(br,br2),l0_lv(br),k0_lv(br),w0_lv(br),tax_lv(br),pic_lv(br)
ra_lv(br),dpi_lv(br),sc_lv(br),sb_lv(br);

otx_lv(br)=0+(fcg_lv("tlsp",br)*fcg_lv("obp",br)/(fcg_lv("obp",br)+fcg_lv("totimp",br)))
$(fcg_lv("obp",br)+fcg_lv("totimp",br) ne 0);
dut_lv(br)=fcg_lv("tlsp",br)-otx_lv(br);
x0_lv(br)=fcg_lv("obp",br)+otx_lv(br)+1.e-8$(fcg_lv("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_lv(br,br2) = idg_lv(BR,BR2)/x0_lv(br2); {ráfordítási együtthlvók}
l0_lv(br) = fcg_lv("labper",br)/x0_lv(br)+1.e-8$(fcg_lv("labper",br)<=0);
k0_lv(br) = fcg_lv("fcs",br)/x0_lv(br)+1.e-8$(fcg_lv("fcs",br)<=0);
w0_lv(br) = vag_lv("ComEmpl",br)/(l0_lv(br)*x0_lv(br));
tax_lv(br)=(otx_lv(br)+vag_lv("otaxp",br))/x0_lv(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_lv(br)=0+0*(vag_lv("osn",br)/x0_lv(br))$(vag_lv("osn",br)<0);
ra_lv(br)= vag_lv("cfcap",br)/(k0_lv(br)*x0_lv(br));
dpi_lv(br)= vag_lv("osn",br)/(k0_lv(br)*x0_lv(br));
sc_lv(br)=fdg_lv(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_lv(br2,"FCHHS"));
sb_lv(br)=fdg_lv(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_lv(br2,"GFCF"));

parameter g0_lv,sg_lv(br),b0_lv,st_lv(br),z0_lv(br),m0_lv(br),sm_lv(br),ls_lv,ks_lv,c0_lv,
zi0_lv(br),ze0_lv(br),mi0_lv(br),me0_lv(br);

g0_lv=sum(br2,fdg_lv(br2,"NPIHS")+fdg_lv(br2,"FCGOV"));
sg_lv(br)=(fdg_lv(br,"NPIHS")+fdg_lv(br,"FCGOV"))/g0_lv;
b0_lv=sum(br2,fdg_lv(br2,"GFCF"));
st_lv(br)=fdg_lv(br,"CISTOT");
z0_lv(br)=fdg_lv(br,"EXPINTRA")+fdg_lv(br,"EXPEXTRA");
zi0_lv(br)=fdg_lv(br,"EXPINTRA");
ze0_lv(br)=fdg_lv(br,"EXPEXTRA");
m0_lv(br)=fcg_lv("TOTIMP",br)+dut_lv(br);
mi0_lv(br)=fcg_lv("IMPINTRA",br);
me0_lv(br)=fcg_lv("IMPEXTRA",br)+dut_lv(br);
sm_lv(br)=0+(1/(1+(x0_lv(br)-z0_lv(br))/m0_lv(br)))$(m0_lv(br)>0);

```

```
ls_lv=sum(br,l0_lv(br)*x0_lv(br));
ks_lv=sum(br,k0_lv(br)*x0_lv(br));
c0_lv=sum(br2,fdg_lv(br2,"FCHHS"));
```

```
{-----}
```

Parameter

```
id_nl(i,j)
fd_nl(i,u)
va_nl(h,j)
fc_nl(f,j)
tout_nl;
id_nl(i,j)=nl_io(i,j); fd_nl(i,u)=nl_io(i,u); va_nl(h,j)=nl_io(h,j); fc_nl(f,j)=nl_io(f,j);
```

```
tout_nl=sum(j,fc_nl("obp",j));
display tout_nl;
```

```
SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));
```

```
ALIAS(BR,BR2);
```

Parameter idg_nl(BR,BR2),fdg_nl(BR,U),vag_nl(H,BR),fcg_nl(F,BR);

```
idg_nl(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_nl(I,J)));
fdg_nl(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_nl(I,U));
vag_nl(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_nl(H,J));
fcg_nl(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_nl(F,J));
```

```
display idg_nl,fdg_nl,vag_nl,fcg_nl;
```

Parameter otx_nl(br),dut_nl(br),x0_nl(br),a_nl(br,br2),l0_nl(br),k0_nl(br),w0_nl(br),tax_nl(br),pic_nl(br)
ra_nl(br),dpi_nl(br),sc_nl(br),sb_nl(br);

```
otx_nl(br)=0+(fcg_nl("tlsp",br)*fcg_nl("obp",br)/(fcg_nl("obp",br)+fcg_nl("totimp",br)))
$(fcg_nl("obp",br)+fcg_nl("totimp",br) ne 0);
dut_nl(br)=fcg_nl("tlsp",br)-otx_nl(br);
x0_nl(br)=fcg_nl("obp",br)+otx_nl(br)+1.e-8$(fcg_nl("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_nl(br,br2) = idg_nl(BR,BR2)/x0_nl(br2); {ráfordítási együtthlók}
l0_nl(br) = fcg_nl("labper",br)/x0_nl(br)+1.e-8$(fcg_nl("labper",br)<=0);
k0_nl(br) = fcg_nl("fcs",br)/x0_nl(br)+1.e-8$(fcg_nl("fcs",br)<=0);
w0_nl(br) = vag_nl("ComEmpl",br)/(l0_nl(br)*x0_nl(br));
tax_nl(br)=(otx_nl(br)+vag_nl("otaxp",br))/x0_nl(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_nl(br)=0+0*(vag_nl("osn",br)/x0_nl(br))$(vag_nl("osn",br)<0);
ra_nl(br)= vag_nl("cfcap",br)/(k0_nl(br)*x0_nl(br));
dpi_nl(br)= vag_nl("osn",br)/(k0_nl(br)*x0_nl(br));
sc_nl(br)=fdg_nl(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_nl(br2,"FCHHS"));
sb_nl(br)=fdg_nl(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_nl(br2,"GFCF"));
```

parameter g0_nl,sg_nl(br),b0_nl,st_nl(br),z0_nl(br),m0_nl(br),sm_nl(br),ls_nl,ks_nl,c0_nl,
zi0_nl(br),ze0_nl(br),mi0_nl(br),me0_nl(br);

```
g0_nl=sum(br2,fdg_nl(br2,"NPIHS")+fdg_nl(br2,"FCGOV"));
sg_nl(br)=(fdg_nl(br,"NPIHS")+fdg_nl(br,"FCGOV"))/g0_nl;
b0_nl=sum(br2,fdg_nl(br2,"GFCF"));
st_nl(br)=fdg_nl(br,"CISTOT");
z0_nl(br)=fdg_nl(br,"EXPINTRA")+fdg_nl(br,"EXPEXTRA");
zi0_nl(br)=fdg_nl(br,"EXPINTRA");
ze0_nl(br)=fdg_nl(br,"EXPEXTRA");
m0_nl(br)=fcg_nl("TOTIMP",br)+dut_nl(br);
mi0_nl(br)=fcg_nl("IMPINTRA",br);
me0_nl(br)=fcg_nl("IMPEXTRA",br)+dut_nl(br);
sm_nl(br)=0+(1/(1+(x0_nl(br)-z0_nl(br))/m0_nl(br)))$(m0_nl(br)>0);
ls_nl=sum(br,l0_nl(br)*x0_nl(br));
ks_nl=sum(br,k0_nl(br)*x0_nl(br));
```

```

c0_nl=sum(br2,fdg_nl(br2,"FCHHS"));

{-----}
Parameter
id_pl(i,j)
fd_pl(i,u)
va_pl(h,j)
fc_pl(f,j)
tout_pl;
id_pl(i,j)=pl_io(i,j); fd_pl(i,u)=pl_io(i,u); va_pl(h,j)=pl_io(h,j); fc_pl(f,j)=pl_io(f,j);

tout_pl=sum(j,fc_pl("obp",j));
display tout_pl;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_pl(BR,BR2),fdg_pl(BR,U),vag_pl(H,BR),fcg_pl(F,BR);

idg_pl(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_pl(I,J)));
fdg_pl(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_pl(I,U));
vag_pl(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_pl(H,J));
fcg_pl(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_pl(F,J));

display idg_pl,fdg_pl,vag_pl,fcg_pl;

Parameter otx_pl(br),dut_pl(br),x0_pl(br),a_pl(br,br2),l0_pl(br),k0_pl(br),w0_pl(br),tax_pl(br),pic_pl(br)
ra_pl(br),dpi_pl(br),sc_pl(br),sb_pl(br);

otx_pl(br)=0+(fcg_pl("tlsp",br)*fcg_pl("obp",br)/(fcg_pl("obp",br)+fcg_pl("totimp",br)))
$(fcg_pl("obp",br)+fcg_pl("totimp",br) ne 0);
dut_pl(br)=fcg_pl("tlsp",br)-otx_pl(br);
x0_pl(br)=fcg_pl("obp",br)+otx_pl(br)+1.e-8$(fcg_pl("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_pl(br,br2) = idg_pl(BR,BR2)/x0_pl(br2); {ráfordítási együttható}
l0_pl(br) = fcg_pl("labper",br)/x0_pl(br)+1.e-8$(fcg_pl("labper",br)<=0);
k0_pl(br) = fcg_pl("fcs",br)/x0_pl(br)+1.e-8$(fcg_pl("fcs",br)<=0);
w0_pl(br) = vag_pl("ComEmpl",br)/(l0_pl(br)*x0_pl(br));
tax_pl(br)=(otx_pl(br)+vag_pl("otaxp",br))/x0_pl(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_pl(br)=0+0*(vag_pl("osn",br)/x0_pl(br))$(vag_pl("osn",br)<0);
ra_pl(br)= vag_pl("cfcap",br)/(k0_pl(br)*x0_pl(br));
dpi_pl(br)= vag_pl("osn",br)/(k0_pl(br)*x0_pl(br));
sc_pl(br)=fdg_pl(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_pl(br2,"FCHHS"));
sb_pl(br)=fdg_pl(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_pl(br2,"GFCF"));

parameter g0_pl,sg_pl(br),b0_pl,st_pl(br),z0_pl(br),m0_pl(br),sm_pl(br),ls_pl,ks_pl,c0_pl,
zi0_pl(br),ze0_pl(br),mi0_pl(br),me0_pl(br);

g0_pl=sum(br2,fdg_pl(br2,"NPIHS")+fdg_pl(br2,"FCGOV"));
sg_pl(br)=(fdg_pl(br,"NPIHS")+fdg_pl(br,"FCGOV"))/g0_pl;
b0_pl=sum(br2,fdg_pl(br2,"GFCF"));
st_pl(br)=fdg_pl(br,"CISTOT");
z0_pl(br)=fdg_pl(br,"EXPINTRA")+fdg_pl(br,"EXPEXTRA");
zi0_pl(br)=fdg_pl(br,"EXPINTRA");
ze0_pl(br)=fdg_pl(br,"EXPEXTRA");
m0_pl(br)=fcg_pl("TOTIMP",br)+dut_pl(br);
mi0_pl(br)=fcg_pl("IMPINTRA",br);
me0_pl(br)=fcg_pl("IMPEXTRA",br)+dut_pl(br);
sm_pl(br)=0+(1/(1+(x0_pl(br)-z0_pl(br))/m0_pl(br)))$(m0_pl(br)>0);
ls_pl=sum(br,l0_pl(br)*x0_pl(br));
ks_pl=sum(br,k0_pl(br)*x0_pl(br));
c0_pl=sum(br2,fdg_pl(br2,"FCHHS"));

```

```

{-----}

Parameter
id_pt(i,j)
fd_pt(i,u)
va_pt(h,j)
fc_pt(f,j)
tout_pt;
id_pt(i,j)=pt_io(i,j); fd_pt(i,u)=pt_io(i,u); va_pt(h,j)=pt_io(h,j); fc_pt(f,j)=pt_io(f,j);

tout_pt=sum(j,fc_pt("obp",j));
display tout_pt;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_pt(BR,BR2),fdg_pt(BR,U),vag_pt(H,BR),fcg_pt(F,BR);

idg_pt(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_pt(I,J)));
fdg_pt(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_pt(I,U));
vag_pt(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_pt(H,J));
fcg_pt(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_pt(F,J));

display idg_pt,fdg_pt,vag_pt,fcg_pt;

Parameter otx_pt(br),dut_pt(br),x0_pt(br),a_pt(br,br2),l0_pt(br),k0_pt(br),w0_pt(br),tax_pt(br),pic_pt(br)
ra_pt(br),dpi_pt(br),sc_pt(br),sb_pt(br);

otx_pt(br)=0+(fcg_pt("tlsp",br)*fcg_pt("obp",br)/(fcg_pt("obp",br)+fcg_pt("totimp",br)))
$(fcg_pt("obp",br)+fcg_pt("totimp",br) ne 0);
dut_pt(br)=fcg_pt("tlsp",br)-otx_pt(br);
x0_pt(br)=fcg_pt("obp",br)+otx_pt(br)+1.e-8$(fcg_pt("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_pt(br,br2) = idg_pt(BR,BR2)/x0_pt(br2); {ráfordítási együtthptók}
l0_pt(br) = fcg_pt("labper",br)/x0_pt(br)+1.e-8$(fcg_pt("labper",br)<=0);
k0_pt(br) = fcg_pt("fcs",br)/x0_pt(br)+1.e-8$(fcg_pt("fcs",br)<=0);
w0_pt(br) = vag_pt("ComEmpl",br)/(l0_pt(br)*x0_pt(br));
tax_pt(br)=(otx_pt(br)+vag_pt("otaxp",br))/x0_pt(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_pt(br)=0+0*(vag_pt("osn",br)/x0_pt(br))$(vag_pt("osn",br)<0);
ra_pt(br)= vag_pt("cfcap",br)/(k0_pt(br)*x0_pt(br));
dpi_pt(br)= vag_pt("osn",br)/(k0_pt(br)*x0_pt(br));
sc_pt(br)=fdg_pt(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_pt(br2,"FCHHS"));
sb_pt(br)=fdg_pt(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_pt(br2,"GFCF"));

parameter g0_pt,sg_pt(br),b0_pt,st_pt(br),z0_pt(br),m0_pt(br),sm_pt(br),ls_pt,ks_pt,c0_pt,
zi0_pt(br),ze0_pt(br),mi0_pt(br),me0_pt(br);

g0_pt=sum(br2,fdg_pt(br2,"NPIHS")+fdg_pt(br2,"FCGOV"));
sg_pt(br)=(fdg_pt(br,"NPIHS")+fdg_pt(br,"FCGOV"))/g0_pt;
b0_pt=sum(br2,fdg_pt(br2,"GFCF"));
st_pt(br)=fdg_pt(br,"CISTOT");
z0_pt(br)=fdg_pt(br,"EXPINTRA")+fdg_pt(br,"EXPEXTRA");
zi0_pt(br)=fdg_pt(br,"EXPINTRA");
ze0_pt(br)=fdg_pt(br,"EXPEXTRA");
m0_pt(br)=fcg_pt("TOTIMP",br)+dut_pt(br);
mi0_pt(br)=fcg_pt("IMPINTRA",br);
me0_pt(br)=fcg_pt("IMPEXTRA",br)+dut_pt(br);
sm_pt(br)=0+(1/(1+(x0_pt(br)-z0_pt(br))/m0_pt(br)))$(m0_pt(br)>0);
ls_pt=sum(br,l0_pt(br)*x0_pt(br));
ks_pt=sum(br,k0_pt(br)*x0_pt(br));
c0_pt=sum(br2,fdg_pt(br2,"FCHHS"));

{-----}

```

```

Parameter
id_ro(i,j)
fd_ro(i,u)
va_ro(h,j)
fc_ro(f,j)
tout_ro;
id_ro(i,j)=ro_io(i,j); fd_ro(i,u)=ro_io(i,u); va_ro(h,j)=ro_io(h,j); fc_ro(f,j)=ro_io(f,j);

tout_ro=sum(j,fc_ro("obp",j));
display tout_ro;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_ro(BR,BR2),fdg_ro(BR,U),vag_ro(H,BR),fcg_ro(F,BR);

idg_ro(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_ro(I,J)));
fdg_ro(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_ro(I,U));
vag_ro(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_ro(H,J));
fcg_ro(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_ro(F,J));

display idg_ro,fdg_ro,vag_ro,fcg_ro;

Parameter otx_ro(br),dut_ro(br),x0_ro(br),a_ro(br,br2),l0_ro(br),k0_ro(br),w0_ro(br),tax_ro(br),pic_ro(br)
ra_ro(br),dpi_ro(br),sc_ro(br),sb_ro(br);

otx_ro(br)=0+(fcg_ro("tlsp",br)*fcg_ro("obp",br)/(fcg_ro("obp",br)+fcg_ro("totimp",br)))
$(fcg_ro("obp",br)+fcg_ro("totimp",br) ne 0);
dut_ro(br)=fcg_ro("tlsp",br)-otx_ro(br);
x0_ro(br)=fcg_ro("obp",br)+otx_ro(br)+1.e-8$(fcg_ro("obp",br)<=0); {output felhasználói áron indirekt adók arányos
részével}
a_ro(br,br2) = idg_ro(BR,BR2)/x0_ro(br2); {ráfordítási együtthetők}
l0_ro(br) = fcg_ro("labper",br)/x0_ro(br)+1.e-8$(fcg_ro("labper",br)<=0);
k0_ro(br) = fcg_ro("fcs",br)/x0_ro(br)+1.e-8$(fcg_ro("fcs",br)<=0);
w0_ro(br) = vag_ro("ComEmpl",br)/(l0_ro(br)*x0_ro(br));
tax_ro(br)=(otx_ro(br)+vag_ro("otaxp",br))/x0_ro(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_ro(br)=0+0*(vag_ro("osn",br)/x0_ro(br))$(vag_ro("osn",br)<0);
ra_ro(br)= vag_ro("cfcap",br)/(k0_ro(br)*x0_ro(br));
dpi_ro(br)= vag_ro("osn",br)/(k0_ro(br)*x0_ro(br));
sc_ro(br)=fdg_ro(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_ro(br2,"FCHHS"));
sb_ro(br)=fdg_ro(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_ro(br2,"GFCF"));

parameter g0_ro,sg_ro(br),b0_ro,st_ro(br),z0_ro(br),m0_ro(br),sm_ro(br),ls_ro,ks_ro,c0_ro,
zi0_ro(br),ze0_ro(br),mi0_ro(br),me0_ro(br);

g0_ro=sum(br2,fdg_ro(br2,"NPIHS")+fdg_ro(br2,"FCGOV"));
sg_ro(br)=(fdg_ro(br,"NPIHS")+fdg_ro(br,"FCGOV"))/g0_ro;
b0_ro=sum(br2,fdg_ro(br2,"GFCF"));
st_ro(br)=fdg_ro(br,"CISTOT");
z0_ro(br)=fdg_ro(br,"EXPINTRA")+fdg_ro(br,"EXPEXTRA");
zi0_ro(br)=fdg_ro(br,"EXPINTRA");
ze0_ro(br)=fdg_ro(br,"EXPEXTRA");
m0_ro(br)=fcg_ro("TOTIMP",br)+dut_ro(br);
mi0_ro(br)=fcg_ro("IMPINTRA",br);
me0_ro(br)=fcg_ro("IMPEXTRA",br)+dut_ro(br);
sm_ro(br)=0+(1/(1+(x0_ro(br)-z0_ro(br))/m0_ro(br)))$(m0_ro(br)>0);
ls_ro=sum(br,l0_ro(br)*x0_ro(br));
ks_ro=sum(br,k0_ro(br)*x0_ro(br));
c0_ro=sum(br2,fdg_ro(br2,"FCHHS"));

```

```

{-----}
Parameter

```

```

id_se(i,j)
fd_se(i,u)
va_se(h,j)
fc_se(f,j)
tout_se;
id_se(i,j)=se_io(i,j); fd_se(i,u)=se_io(i,u); va_se(h,j)=se_io(h,j); fc_se(f,j)=se_io(f,j);

tout_se=sum(j,fc_se("obp",j));
display tout_se;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_se(BR,BR2),fdg_se(BR,U),vag_se(H,BR),fcg_se(F,BR);

idg_se(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_se(I,J)));
fdg_se(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_se(I,U));
vag_se(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_se(H,J));
fcg_se(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_se(F,J));

display idg_se,fdg_se,vag_se,fcg_se;

Parameter otx_se(br),dut_se(br),x0_se(br),a_se(br,br2),l0_se(br),k0_se(br),w0_se(br),tax_se(br),pic_se(br)
ra_se(br),dpi_se(br),sc_se(br),sb_se(br);

otx_se(br)=0+(fcg_se("tlsp",br)*fcg_se("obp",br)/(fcg_se("obp",br)+fcg_se("totimp",br)))
$(fcg_se("obp",br)+fcg_se("totimp",br) ne 0);
dut_se(br)=fcg_se("tlsp",br)-otx_se(br);
x0_se(br)=fcg_se("obp",br)+otx_se(br)+1.e-8$(fcg_se("obp",br)<=0); {output felhasználói ásen indirekt adók arányos
részével}
a_se(br,br2) = idg_se(BR,BR2)/x0_se(br2); {ráfordítási együtthseók}
l0_se(br) = fcg_se("labper",br)/x0_se(br)+1.e-8$(fcg_se("labper",br)<=0);
k0_se(br) = fcg_se("fcs",br)/x0_se(br)+1.e-8$(fcg_se("fcs",br)<=0);
w0_se(br) = vag_se("ComEmpl",br)/(l0_se(br)*x0_se(br));
tax_se(br)=(otx_se(br)+vag_se("otaxp",br))/x0_se(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_se(br)=0+0*(vag_se("osn",br)/x0_se(br))$(vag_se("osn",br)<0);
ra_se(br)= vag_se("cfcap",br)/(k0_se(br)*x0_se(br));
dpi_se(br)= vag_se("osn",br)/(k0_se(br)*x0_se(br));
sc_se(br)=fdg_se(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_se(br2,"FCHHS"));
sb_se(br)=fdg_se(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_se(br2,"GFCF"));

parameter g0_se,sg_se(br),b0_se,st_se(br),z0_se(br),m0_se(br),sm_se(br),ls_se,ks_se,c0_se,
zi0_se(br),ze0_se(br),mi0_se(br),me0_se(br);

g0_se=sum(br2,fdg_se(br2,"NPIHS")+fdg_se(br2,"FCGOV"));
sg_se(br)=(fdg_se(br,"NPIHS")+fdg_se(br,"FCGOV"))/g0_se;
b0_se=sum(br2,fdg_se(br2,"GFCF"));
st_se(br)=fdg_se(br,"CISTOT");
z0_se(br)=fdg_se(br,"EXPINTRA")+fdg_se(br,"EXPEXTRA");
zi0_se(br)=fdg_se(br,"EXPINTRA");
ze0_se(br)=fdg_se(br,"EXPEXTRA");
m0_se(br)=fcg_se("TOTIMP",br)+dut_se(br);
mi0_se(br)=fcg_se("IMPINTRA",br);
me0_se(br)=fcg_se("IMPEXTRA",br)+dut_se(br);
sm_se(br)=0+(1/(1+(x0_se(br)-z0_se(br))/m0_se(br)))$(m0_se(br)>0);
ls_se=sum(br,l0_se(br)*x0_se(br));
ks_se=sum(br,k0_se(br)*x0_se(br));
c0_se=sum(br2,fdg_se(br2,"FCHHS"));

{-----}

Parameter
id_si(i,j)

```

```

fd_si(i,u)
va_si(h,j)
fc_si(f,j)
tout_si;
id_si(i,j)=si_io(i,j); fd_si(i,u)=si_io(i,u); va_si(h,j)=si_io(h,j); fc_si(f,j)=si_io(f,j);

tout_si=sum(j,fc_si("obp",j));
display tout_si;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I);

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_si(BR,BR2),fdg_si(BR,U),vag_si(H,BR),fcg_si(F,BR);

idg_si(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_si(I,J)));
fdg_si(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_si(I,U));
vag_si(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_si(H,J));
fcg_si(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_si(F,J));

display idg_si,fdg_si,vag_si,fcg_si;

Parameter otx_si(br),dut_si(br),x0_si(br),a_si(br,br2),l0_si(br),k0_si(br),w0_si(br),tax_si(br),pic_si(br)
ra_si(br),dpi_si(br),sc_si(br),sb_si(br);

otx_si(br)=0+(fcg_si("tlsp",br)*fcg_si("obp",br)/(fcg_si("obp",br)+fcg_si("totimp",br)))
$(fcg_si("obp",br)+fcg_si("totimp",br) ne 0);
dut_si(br)=fcg_si("tlsp",br)-otx_si(br);
x0_si(br)=fcg_si("obp",br)+otx_si(br)+1.e-8$(fcg_si("obp",br)<=0); {output felhasználói ásin indirekt adók arányos
részével}
a_si(br,br2) = idg_si(BR,BR2)/x0_si(br2); {ráfordítási együtthsiók}
l0_si(br) = fcg_si("labper",br)/x0_si(br)+1.e-8$(fcg_si("labper",br)<=0);
k0_si(br) = fcg_si("fcs",br)/x0_si(br)+1.e-8$(fcg_si("fcs",br)<=0);
w0_si(br) = vag_si("ComEmpl",br)/(l0_si(br)*x0_si(br));
tax_si(br)=(otx_si(br)+vag_si("otaxp",br))/x0_si(br); {indirekt és termelési adók fajlagosa}
pic_si(br)=0+0*(vag_si("osn",br)/x0_si(br))$(vag_si("osn",br)<0);
ra_si(br)= vag_si("cfcap",br)/(k0_si(br)*x0_si(br));
dpi_si(br)= vag_si("osn",br)/(k0_si(br)*x0_si(br));
sc_si(br)=fdg_si(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_si(br2,"FCHHS"));
sb_si(br)=fdg_si(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_si(br2,"GFCF"));

parameter g0_si,sg_si(br),b0_si,st_si(br),z0_si(br),m0_si(br),sm_si(br),ls_si,ks_si,c0_si,
zi0_si(br),ze0_si(br),mi0_si(br),me0_si(br);

g0_si=sum(br2,fdg_si(br2,"NPIHS")+fdg_si(br2,"FCGOV"));
sg_si(br)=(fdg_si(br,"NPIHS")+fdg_si(br,"FCGOV"))/g0_si;
b0_si=sum(br2,fdg_si(br2,"GFCF"));
st_si(br)=fdg_si(br,"CISTOT");
z0_si(br)=fdg_si(br,"EXPINTRA")+fdg_si(br,"EXPEXTRA");
zi0_si(br)=fdg_si(br,"EXPINTRA");
ze0_si(br)=fdg_si(br,"EXPEXTRA");
m0_si(br)=fcg_si("TOTIMP",br)+dut_si(br);
mi0_si(br)=fcg_si("IMPINTRA",br);
me0_si(br)=fcg_si("IMPEXTRA",br)+dut_si(br);
sm_si(br)=0+(1/(1+(x0_si(br)-z0_si(br))/m0_si(br)))*(m0_si(br)>0);
ls_si=sum(br,l0_si(br)*x0_si(br));
ks_si=sum(br,k0_si(br)*x0_si(br));
c0_si=sum(br2,fdg_si(br2,"FCHHS"));

{-----}
Parameter
id_sk(i,j)
fd_sk(i,u)
va_sk(h,j)
fc_sk(f,j)

```

```

tout_sk;
id_sk(i,j)=sk_io(i,j); fd_sk(i,u)=sk_io(i,u); va_sk(h,j)=sk_io(h,j); fc_sk(f,j)=sk_io(f,j);

tout_sk=sum(j,fc_sk("obp",j));
display tout_sk;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_sk(BR,BR2),fdg_sk(BR,U),vag_sk(H,BR),fcg_sk(F,BR);

idg_sk(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_sk(I,J)));
fdg_sk(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_sk(I,U));
vag_sk(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_sk(H,J));
fcg_sk(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_sk(F,J));

display idg_sk,fdg_sk,vag_sk,fcg_sk;

Parameter otx_sk(br),dut_sk(br),x0_sk(br),a_sk(br,br2),l0_sk(br),k0_sk(br),w0_sk(br),tax_sk(br),pic_sk(br)
ra_sk(br),dpi_sk(br),sc_sk(br),sb_sk(br);

otx_sk(br)=0+(fcg_sk("tlsp",br)*fcg_sk("obp",br)/(fcg_sk("obp",br)+fcg_sk("totimp",br)))
$(fcg_sk("obp",br)+fcg_sk("totimp",br) ne 0);
dut_sk(br)=fcg_sk("tlsp",br)-otx_sk(br);
x0_sk(br)=fcg_sk("obp",br)+otx_sk(br)+1.e-8$(fcg_sk("obp",br)<=0); {output felhasználói áskn indirekt adók arányos
részével}
a_sk(br,br2) = idg_sk(BR,BR2)/x0_sk(br2); {ráfordításk együttthskók}
l0_sk(br) = fcg_sk("labper",br)/x0_sk(br)+1.e-8$(fcg_sk("labper",br)<=0);
k0_sk(br) = fcg_sk("fcs",br)/x0_sk(br)+1.e-8$(fcg_sk("fcs",br)<=0);
w0_sk(br) = vag_sk("ComEmpl",br)/(l0_sk(br)*x0_sk(br));
tax_sk(br)=(otx_sk(br)+vag_sk("otaxp",br))/x0_sk(br); {indirekt és termelésk adók fajlagosa}
pic_sk(br)=0+0*(vag_sk("osn",br)/x0_sk(br))$(vag_sk("osn",br)<0);
ra_sk(br)= vag_sk("cfcap",br)/(k0_sk(br)*x0_sk(br));
dpi_sk(br)= vag_sk("osn",br)/(k0_sk(br)*x0_sk(br));
sc_sk(br)=fdg_sk(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_sk(br2,"FCHHS"));
sb_sk(br)=fdg_sk(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_sk(br2,"GFCF"));

parameter g0_sk,sg_sk(br),b0_sk,st_sk(br),z0_sk(br),m0_sk(br),sm_sk(br),ls_sk,ks_sk,c0_sk,
zi0_sk(br),ze0_sk(br),mi0_sk(br),me0_sk(br);

g0_sk=sum(br2,fdg_sk(br2,"NPIHS")+fdg_sk(br2,"FCGOV"));
sg_sk(br)=(fdg_sk(br,"NPIHS")+fdg_sk(br,"FCGOV"))/g0_sk;
b0_sk=sum(br2,fdg_sk(br2,"GFCF"));
st_sk(br)=fdg_sk(br,"CISTOT");
z0_sk(br)=fdg_sk(br,"EXPINTRA")+fdg_sk(br,"EXPEXTRA");
zi0_sk(br)=fdg_sk(br,"EXPINTRA");
ze0_sk(br)=fdg_sk(br,"EXPEXTRA");
m0_sk(br)=fcg_sk("TOTIMP",br)+dut_sk(br);
mi0_sk(br)=fcg_sk("IMPINTRA",br);
me0_sk(br)=fcg_sk("IMPEXTRA",br)+dut_sk(br);
sm_sk(br)=0+(1/(1+(x0_sk(br)-z0_sk(br))/m0_sk(br)))$(m0_sk(br)>0);
ls_sk=sum(br,l0_sk(br)*x0_sk(br));
ks_sk=sum(br,k0_sk(br)*x0_sk(br));
c0_sk=sum(br2,fdg_sk(br2,"FCHHS"));

{-----}

Parameter
id_uk(i,j)
fd_uk(i,u)
va_uk(h,j)
fc_uk(f,j)
tout_uk;
id_uk(i,j)=uk_io(i,j); fd_uk(i,u)=uk_io(i,u); va_uk(h,j)=uk_io(h,j); fc_uk(f,j)=uk_io(f,j);

```

```

tout_uk=sum(j,fc_uk("obp",j));
display tout_uk;

SET MAPBRJ(BR,J) mapping BR to J;
loop((I,J)$ (ord(J)=ord(I)),MAPBRJ(BR,J)=MAPBRI(BR,I));

ALIAS(BR,BR2);

Parameter idg_uk(BR,BR2),fdg_uk(BR,U),vag_uk(H,BR),fcg_uk(F,BR);

idg_uk(BR,BR2) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),SUM(J$MAPBRJ(BR2,J),id_uk(I,J)));
fdg_uk(BR,U) = SUM(I$MAPBRI(BR,I),fd_uk(I,U));
vag_uk(H,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),va_uk(H,J));
fcg_uk(F,BR) = SUM(J$MAPBRJ(BR,J),fc_uk(F,J));

display idg_uk,fdg_uk,vag_uk,fcg_uk;

Parameter otx_uk(br),dut_uk(br),x0_uk(br),a_uk(br,br2),l0_uk(br),k0_uk(br),w0_uk(br),tax_uk(br),pic_uk(br)
ra_uk(br),dpi_uk(br),sc_uk(br),sb_uk(br);

otx_uk(br)=0+(fcg_uk("tlsp",br)*fcg_uk("obp",br)/(fcg_uk("obp",br)+fcg_uk("totimp",br)))
$(fcg_uk("obp",br)+fcg_uk("totimp",br) ne 0);
dut_uk(br)=fcg_uk("tlsp",br)-otx_uk(br);
x0_uk(br)=fcg_uk("obp",br)+otx_uk(br)+1.e-8$(fcg_uk("obp",br)<=0); {output felhasználói áukn indirekt adók arányos
részével}
a_uk(br,br2) = idg_uk(BR,BR2)/x0_uk(br2); {ráfordítáuk együttthukók}
l0_uk(br) = fcg_uk("labper",br)/x0_uk(br)+1.e-8$(fcg_uk("labper",br)<=0);
k0_uk(br) = fcg_uk("fcs",br)/x0_uk(br)+1.e-8$(fcg_uk("fcs",br)<=0);
w0_uk(br) = vag_uk("ComEmpl",br)/(l0_uk(br)*x0_uk(br));
tax_uk(br)=(otx_uk(br)+vag_uk("otaxp",br))/x0_uk(br); {indirekt és termelék adók fajlagosa}
pic_uk(br)=0+0*(vag_uk("osn",br)/x0_uk(br))$(vag_uk("osn",br)<0);
ra_uk(br)= vag_uk("cfcap",br)/(k0_uk(br)*x0_uk(br));
dpi_uk(br)= vag_uk("osn",br)/(k0_uk(br)*x0_uk(br));
sc_uk(br)=fdg_uk(br,"FCHHS")/sum(br2,fdg_uk(br2,"FCHHS"));
sb_uk(br)=fdg_uk(br,"GFCF")/sum(br2,fdg_uk(br2,"GFCF"));

parameter g0_uk,sg_uk(br),b0_uk,st_uk(br),z0_uk(br),m0_uk(br),sm_uk(br),ls_uk,ks_uk,c0_uk,
zi0_uk(br),ze0_uk(br),mi0_uk(br),me0_uk(br),keres0(br);

g0_uk=sum(br2,fdg_uk(br2,"NPIHS")+fdg_uk(br2,"FCGOV"));
sg_uk(br)=(fdg_uk(br,"NPIHS")+fdg_uk(br,"FCGOV"))/g0_uk;
b0_uk=sum(br2,fdg_uk(br2,"GFCF"));
st_uk(br)=fdg_uk(br,"CISTOT");
z0_uk(br)=fdg_uk(br,"EXPINTRA")+fdg_uk(br,"EXPEXTRA");
zi0_uk(br)=fdg_uk(br,"EXPINTRA");
ze0_uk(br)=fdg_uk(br,"EXPEXTRA");
m0_uk(br)=fcg_uk("TOTIMP",br)+dut_uk(br);
mi0_uk(br)=fcg_uk("IMPINTRA",br);
me0_uk(br)=fcg_uk("IMPEXTRA",br)+dut_uk(br);
sm_uk(br)=0+(1/(1+(x0_uk(br)-z0_uk(br))/m0_uk(br)))$(m0_uk(br)>0);
ls_uk=sum(br,l0_uk(br)*x0_uk(br));
ks_uk=sum(br,k0_uk(br)*x0_uk(br));
c0_uk=sum(br2,fdg_uk(br2,"FCHHS"));
keres0(br)=z0_at(br)-m0_at(br)+z0_be(br)-m0_be(br)+z0_bg(br)-m0_bg(br)+z0_cz(br)-m0_cz(br)+z0_de(br)-
m0_de(br)+z0_dk(br)-m0_dk(br)+z0_ee(br)-m0_ee(br)+z0_es(br)-m0_es(br)+z0_fi(br)-m0_fi(br)+z0_fr(br)-
m0_fr(br)+z0_gr(br)-m0_gr(br)+z0_hu(br)-m0_hu(br)+z0_ie(br)-m0_ie(br)+z0_it(br)-m0_it(br)+z0_lt(br)-
m0_lt(br)+z0_lv(br)-m0_lv(br)+z0_nl(br)-m0_nl(br)+z0_pl(br)-m0_pl(br)+z0_pt(br)-m0_pt(br)+z0_ro(br)-
m0_ro(br)+z0_se(br)-m0_se(br)+z0_si(br)-m0_si(br)+z0_sk(br)-m0_sk(br)+z0_uk(br)-m0_uk(br);

{-----}

```

* LP-modell következik:

positive variable Xopt_at(br),Z_at(br),
M_at(br),IC_at,IC_be,IC_bg,IC_cz,IC_de,IC_dk,IC_ee,IC_es,IC_fi,IC_fr,IC_gr,IC_hu,IC_ie,IC_it,IC_lt,IC_lv,IC_nl,IC_pl,I
C_pt,IC_ro,IC_se,IC_si,IC_sk,IC_uk;
variable OBJ;

equation exopt_at,ek_at,el_at,eobj;

exopt_at(br).. Xopt_at(br) =G=
sum(br2,a_at(br,br2)*Xopt_at(br2))+IC_at*sc_at(br)+g0_at*sg_at(br)+b0_at*sb_at(br)+st_at(br)+Z_at(br)-M_at(br);
ek_at.. ks_at =G= sum(br,k0_at(br)*Xopt_at(br));
el_at.. ls_at =G= sum(br,l0_at(br)*Xopt_at(br));
eobj.. OBJ =E=
IC_at+IC_be+IC_bg+IC_cz+IC_de+IC_dk+IC_ee+IC_es+IC_fi+IC_fr+IC_gr+IC_hu+IC_ie+IC_it+IC_lt+IC_lv+IC_nl+IC_pl+IC_pt+IC_ro+IC_se+IC_si+IC_sk+IC_uk;

Xopt_at.L(br)=x0_at(br); Z_at.L(br)=z0_at(br); M_at.L(br)=m0_at(br); IC_at.L=c0_at;
{-----}

positive variable Xopt_be(br),Z_be(br), M_be(br);

equation exopt_be,ek_be,el_be;

exopt_be(br).. Xopt_be(br) =G=
sum(br2,a_be(br,br2)*Xopt_be(br2))+IC_be*sc_be(br)+g0_be*sg_be(br)+b0_be*sb_be(br)+st_be(br)+Z_be(br)-M_be(br);
ek_be.. ks_be =G= sum(br,k0_be(br)*Xopt_be(br));
el_be.. ls_be =G= sum(br,l0_be(br)*Xopt_be(br));

Xopt_be.L(br)=x0_be(br); Z_be.L(br)=z0_be(br); M_be.L(br)=m0_be(br); IC_be.L=c0_be;
{-----}

positive variable Xopt_bg(br),Z_bg(br), M_bg(br);

equation exopt_bg,ek_bg,el_bg;

exopt_bg(br).. Xopt_bg(br) =G=
sum(br2,a_bg(br,br2)*Xopt_bg(br2))+IC_bg*sc_bg(br)+g0_bg*sg_bg(br)+b0_bg*sb_bg(br)+st_bg(br)+Z_bg(br)-M_bg(br);
ek_bg.. ks_bg =G= sum(br,k0_bg(br)*Xopt_bg(br));
el_bg.. ls_bg =G= sum(br,l0_bg(br)*Xopt_bg(br));

Xopt_bg.L(br)=x0_bg(br); Z_bg.L(br)=z0_bg(br); M_bg.L(br)=m0_bg(br); IC_bg.L=c0_bg;
{-----}

positive variable Xopt_cz(br),Z_cz(br), M_cz(br);

equation exopt_cz,ek_cz,el_cz;

exopt_cz(br).. Xopt_cz(br) =G=
sum(br2,a_cz(br,br2)*Xopt_cz(br2))+IC_cz*sc_cz(br)+g0_cz*sg_cz(br)+b0_cz*sb_cz(br)+st_cz(br)+Z_cz(br)-M_cz(br);
ek_cz.. ks_cz =G= sum(br,k0_cz(br)*Xopt_cz(br));
el_cz.. ls_cz =G= sum(br,l0_cz(br)*Xopt_cz(br));

Xopt_cz.L(br)=x0_cz(br); Z_cz.L(br)=z0_cz(br); M_cz.L(br)=m0_cz(br); IC_cz.L=c0_cz;
{-----}

positive variable Xopt_de(br),Z_de(br), M_de(br);

equation exopt_de,ek_de,el_de;

exopt_de(br).. Xopt_de(br) =G=
sum(br2,a_de(br,br2)*Xopt_de(br2))+IC_de*sc_de(br)+g0_de*sg_de(br)+b0_de*sb_de(br)+st_de(br)+Z_de(br)-M_de(br);
ek_de.. ks_de =G= sum(br,k0_de(br)*Xopt_de(br));
el_de.. ls_de =G= sum(br,l0_de(br)*Xopt_de(br));

Xopt_de.L(br)=x0_de(br); Z_de.L(br)=z0_de(br); M_de.L(br)=m0_de(br); IC_de.L=c0_de;
{-----}

positive variable Xopt_dk(br),Z_dk(br), M_dk(br);

equation exopt_dk,ek_dk,el_dk;

```
exopt_dk(br).. Xopt_dk(br) =G=
sum(br2,a_dk(br,br2)*Xopt_dk(br2))+IC_dk*sc_dk(br)+g0_dk*sg_dk(br)+b0_dk*sb_dk(br)+st_dk(br)+Z_dk(br)-M_dk(br);
ek_dk..    ks_dk  =G= sum(br,k0_dk(br)*Xopt_dk(br));
el_dk..    ls_dk  =G= sum(br,l0_dk(br)*Xopt_dk(br));
```

```
Xopt_dk.L(br)=x0_dk(br); Z_dk.L(br)=z0_dk(br); M_dk.L(br)=m0_dk(br); IC_dk.L=c0_dk;
{-----}
```

positive variable Xopt_ee(br),Z_ee(br), M_ee(br);

equation exopt_ee,ek_ee,el_ee;

```
exopt_ee(br).. Xopt_ee(br) =G=
sum(br2,a_ee(br,br2)*Xopt_ee(br2))+IC_ee*sc_ee(br)+g0_ee*sg_ee(br)+b0_ee*sb_ee(br)+st_ee(br)+Z_ee(br)-M_ee(br);
ek_ee..    ks_ee  =G= sum(br,k0_ee(br)*Xopt_ee(br));
el_ee..    ls_ee  =G= sum(br,l0_ee(br)*Xopt_ee(br));
```

```
Xopt_ee.L(br)=x0_ee(br); Z_ee.L(br)=z0_ee(br); M_ee.L(br)=m0_ee(br); IC_ee.L=c0_ee;
{-----}
```

positive variable Xopt_es(br),Z_es(br), M_es(br);

equation exopt_es,ek_es,el_es;

```
exopt_es(br).. Xopt_es(br) =G=
sum(br2,a_es(br,br2)*Xopt_es(br2))+IC_es*sc_es(br)+g0_es*sg_es(br)+b0_es*sb_es(br)+st_es(br)+Z_es(br)-M_es(br);
ek_es..    ks_es  =G= sum(br,k0_es(br)*Xopt_es(br));
el_es..    ls_es  =G= sum(br,l0_es(br)*Xopt_es(br));
```

```
Xopt_es.L(br)=x0_es(br); Z_es.L(br)=z0_es(br); M_es.L(br)=m0_es(br); IC_es.L=c0_es;
{-----}
```

positive variable Xopt_fi(br),Z_fi(br), M_fi(br);

equation exopt_fi,ek_fi,el_fi;

```
exopt_fi(br).. Xopt_fi(br) =G=
sum(br2,a_fi(br,br2)*Xopt_fi(br2))+IC_fi*sc_fi(br)+g0_fi*sg_fi(br)+b0_fi*sb_fi(br)+st_fi(br)+Z_fi(br)-M_fi(br);
ek_fi..    ks_fi  =G= sum(br,k0_fi(br)*Xopt_fi(br));
el_fi..    ls_fi  =G= sum(br,l0_fi(br)*Xopt_fi(br));
```

```
Xopt_fi.L(br)=x0_fi(br); Z_fi.L(br)=z0_fi(br); M_fi.L(br)=m0_fi(br); IC_fi.L=c0_fi;
{-----}
```

positive variable Xopt_fr(br),Z_fr(br), M_fr(br);

equation exopt_fr,ek_fr,el_fr;

```
exopt_fr(br).. Xopt_fr(br) =G=
sum(br2,a_fr(br,br2)*Xopt_fr(br2))+IC_fr*sc_fr(br)+g0_fr*sg_fr(br)+b0_fr*sb_fr(br)+st_fr(br)+Z_fr(br)-M_fr(br);
ek_fr..    ks_fr  =G= sum(br,k0_fr(br)*Xopt_fr(br));
el_fr..    ls_fr  =G= sum(br,l0_fr(br)*Xopt_fr(br));
```

```
Xopt_fr.L(br)=x0_fr(br); Z_fr.L(br)=z0_fr(br); M_fr.L(br)=m0_fr(br); IC_fr.L=c0_fr;
{-----}
```

positive variable Xopt_gr(br),Z_gr(br), M_gr(br);

equation exopt_gr,ek_gr,el_gr;

```
exopt_gr(br).. Xopt_gr(br) =G=
sum(br2,a_gr(br,br2)*Xopt_gr(br2))+IC_gr*sc_gr(br)+g0_gr*sg_gr(br)+b0_gr*sb_gr(br)+st_gr(br)+Z_gr(br)-M_gr(br);
ek_gr..    ks_gr  =G= sum(br,k0_gr(br)*Xopt_gr(br));
el_gr..    ls_gr  =G= sum(br,l0_gr(br)*Xopt_gr(br));
```

```

Xopt_gr.L(br)=x0_gr(br); Z_gr.L(br)=z0_gr(br); M_gr.L(br)=m0_gr(br); IC_gr.L=c0_gr;
{-----}

positive variable Xopt_hu(br),Z_hu(br), M_hu(br);

equation exopt_hu,ek_hu,el_hu;

exopt_hu(br).. Xopt_hu(br) =G=
sum(br2,a_hu(br,br2)*Xopt_hu(br2))+IC_hu*sc_hu(br)+g0_hu*sg_hu(br)+b0_hu*sb_hu(br)+st_hu(br)+Z_hu(br)-M_hu(br);
ek_hu.. ks_hu =G= sum(br,k0_hu(br)*Xopt_hu(br));
el_hu.. ls_hu =G= sum(br,l0_hu(br)*Xopt_hu(br));

Xopt_hu.L(br)=x0_hu(br); Z_hu.L(br)=z0_hu(br); M_hu.L(br)=m0_hu(br); IC_hu.L=c0_hu;
{-----}

positive variable Xopt_ie(br),Z_ie(br), M_ie(br);

equation exopt_ie,ek_ie,el_ie;

exopt_ie(br).. Xopt_ie(br) =G=
sum(br2,a_ie(br,br2)*Xopt_ie(br2))+IC_ie*sc_ie(br)+g0_ie*sg_ie(br)+b0_ie*sb_ie(br)+st_ie(br)+Z_ie(br)-M_ie(br);
ek_ie.. ks_ie =G= sum(br,k0_ie(br)*Xopt_ie(br));
el_ie.. ls_ie =G= sum(br,l0_ie(br)*Xopt_ie(br));

Xopt_ie.L(br)=x0_ie(br); Z_ie.L(br)=z0_ie(br); M_ie.L(br)=m0_ie(br); IC_ie.L=c0_ie;
{-----}

positive variable Xopt_it(br),Z_it(br), M_it(br);

equation exopt_it,ek_it,el_it;

exopt_it(br).. Xopt_it(br) =G=
sum(br2,a_it(br,br2)*Xopt_it(br2))+IC_it*sc_it(br)+g0_it*sg_it(br)+b0_it*sb_it(br)+st_it(br)+Z_it(br)-M_it(br);
ek_it.. ks_it =G= sum(br,k0_it(br)*Xopt_it(br));
el_it.. ls_it =G= sum(br,l0_it(br)*Xopt_it(br));

Xopt_it.L(br)=x0_it(br); Z_it.L(br)=z0_it(br); M_it.L(br)=m0_it(br); IC_it.L=c0_it;
{-----}

positive variable Xopt_lt(br),Z_lt(br), M_lt(br);

equation exopt_lt,ek_lt,el_lt;

exopt_lt(br).. Xopt_lt(br) =G=
sum(br2,a_lt(br,br2)*Xopt_lt(br2))+IC_lt*sc_lt(br)+g0_lt*sg_lt(br)+b0_lt*sb_lt(br)+st_lt(br)+Z_lt(br)-M_lt(br);
ek_lt.. ks_lt =G= sum(br,k0_lt(br)*Xopt_lt(br));
el_lt.. ls_lt =G= sum(br,l0_lt(br)*Xopt_lt(br));

Xopt_lt.L(br)=x0_lt(br); Z_lt.L(br)=z0_lt(br); M_lt.L(br)=m0_lt(br); IC_lt.L=c0_lt;
{-----}

positive variable Xopt_lv(br),Z_lv(br), M_lv(br);

equation exopt_lv,ek_lv,el_lv;

exopt_lv(br).. Xopt_lv(br) =G=
sum(br2,a_lv(br,br2)*Xopt_lv(br2))+IC_lv*sc_lv(br)+g0_lv*sg_lv(br)+b0_lv*sb_lv(br)+st_lv(br)+Z_lv(br)-M_lv(br);
ek_lv.. ks_lv =G= sum(br,k0_lv(br)*Xopt_lv(br));
el_lv.. ls_lv =G= sum(br,l0_lv(br)*Xopt_lv(br));

Xopt_lv.L(br)=x0_lv(br); Z_lv.L(br)=z0_lv(br); M_lv.L(br)=m0_lv(br); IC_lv.L=c0_lv;
{-----}

positive variable Xopt_nl(br),Z_nl(br), M_nl(br);

equation exopt_nl,ek_nl,el_nl;

```

```

exopt_nl(br).. Xopt_nl(br) =G=
sum(br2,a_nl(br,br2)*Xopt_nl(br2))+IC_nl*sc_nl(br)+g0_nl*sg_nl(br)+b0_nl*sb_nl(br)+st_nl(br)+Z_nl(br)-M_nl(br);
ek_nl..    ks_nl  =G= sum(br,k0_nl(br)*Xopt_nl(br));
el_nl..    ls_nl  =G= sum(br,l0_nl(br)*Xopt_nl(br));

Xopt_nl.L(br)=x0_nl(br); Z_nl.L(br)=z0_nl(br); M_nl.L(br)=m0_nl(br); IC_nl.L=c0_nl;

{-----}
positive variable Xopt_pl(br),Z_pl(br), M_pl(br);

equation exopt_pl,ek_pl,el_pl;

exopt_pl(br).. Xopt_pl(br) =G=
sum(br2,a_pl(br,br2)*Xopt_pl(br2))+IC_pl*sc_pl(br)+g0_pl*sg_pl(br)+b0_pl*sb_pl(br)+st_pl(br)+Z_pl(br)-M_pl(br);
ek_pl..    ks_pl  =G= sum(br,k0_pl(br)*Xopt_pl(br));
el_pl..    ls_pl  =G= sum(br,l0_pl(br)*Xopt_pl(br));

Xopt_pl.L(br)=x0_pl(br); Z_pl.L(br)=z0_pl(br); M_pl.L(br)=m0_pl(br); IC_pl.L=c0_pl;

{-----}
positive variable Xopt_pt(br),Z_pt(br), M_pt(br);

equation exopt_pt,ek_pt,el_pt;

exopt_pt(br).. Xopt_pt(br) =G=
sum(br2,a_pt(br,br2)*Xopt_pt(br2))+IC_pt*sc_pt(br)+g0_pt*sg_pt(br)+b0_pt*sb_pt(br)+st_pt(br)+Z_pt(br)-M_pt(br);
ek_pt..    ks_pt  =G= sum(br,k0_pt(br)*Xopt_pt(br));
el_pt..    ls_pt  =G= sum(br,l0_pt(br)*Xopt_pt(br));

Xopt_pt.L(br)=x0_pt(br); Z_pt.L(br)=z0_pt(br); M_pt.L(br)=m0_pt(br); IC_pt.L=c0_pt;

{-----}
positive variable Xopt_ro(br),Z_ro(br), M_ro(br);

equation exopt_ro,ek_ro,el_ro;

exopt_ro(br).. Xopt_ro(br) =G=
sum(br2,a_ro(br,br2)*Xopt_ro(br2))+IC_ro*sc_ro(br)+g0_ro*sg_ro(br)+b0_ro*sb_ro(br)+st_ro(br)+Z_ro(br)-M_ro(br);
ek_ro..    ks_ro  =G= sum(br,k0_ro(br)*Xopt_ro(br));
el_ro..    ls_ro  =G= sum(br,l0_ro(br)*Xopt_ro(br));

Xopt_ro.L(br)=x0_ro(br); Z_ro.L(br)=z0_ro(br); M_ro.L(br)=m0_ro(br); IC_ro.L=c0_ro;

{-----}
positive variable Xopt_se(br),Z_se(br), M_se(br);

equation exopt_se,ek_se,el_se;

exopt_se(br).. Xopt_se(br) =G=
sum(br2,a_se(br,br2)*Xopt_se(br2))+IC_se*sc_se(br)+g0_se*sg_se(br)+b0_se*sb_se(br)+st_se(br)+Z_se(br)-M_se(br);
ek_se..    ks_se  =G= sum(br,k0_se(br)*Xopt_se(br));
el_se..    ls_se  =G= sum(br,l0_se(br)*Xopt_se(br));

Xopt_se.L(br)=x0_se(br); Z_se.L(br)=z0_se(br); M_se.L(br)=m0_se(br); IC_se.L=c0_se;

{-----}
positive variable Xopt_si(br),Z_si(br), M_si(br);

equation exopt_si,ek_si,el_si;

exopt_si(br).. Xopt_si(br) =G=
sum(br2,a_si(br,br2)*Xopt_si(br2))+IC_si*sc_si(br)+g0_si*sg_si(br)+b0_si*sb_si(br)+st_si(br)+Z_si(br)-M_si(br);
ek_si..    ks_si  =G= sum(br,k0_si(br)*Xopt_si(br));
el_si..    ls_si  =G= sum(br,l0_si(br)*Xopt_si(br));

```

Xopt_si.L(br)=x0_si(br); Z_si.L(br)=z0_si(br); M_si.L(br)=m0_si(br); IC_si.L=c0_si;

{-----}
positive variable Xopt_sk(br),Z_sk(br), M_sk(br);

equation exopt_sk,ek_sk,el_sk;

exopt_sk(br).. Xopt_sk(br) =G=
sum(br2,a_sk(br,br2)*Xopt_sk(br2))+IC_sk*sc_sk(br)+g0_sk*sg_sk(br)+b0_sk*sb_sk(br)+st_sk(br)+Z_sk(br)-M_sk(br);
ek_sk.. ks_sk =G= sum(br,k0_sk(br)*Xopt_sk(br));
el_sk.. ls_sk =G= sum(br,l0_sk(br)*Xopt_sk(br));

Xopt_sk.L(br)=x0_sk(br); Z_sk.L(br)=z0_sk(br); M_sk.L(br)=m0_sk(br); IC_sk.L=c0_sk;

{-----}
positive variable Xopt_uk(br),Z_uk(br), M_uk(br);

equation exopt_uk,ek_uk,el_uk,keres,m_uk1,z_uk1,eobj_uk;

exopt_uk(br).. Xopt_uk(br) =G=
sum(br2,a_uk(br,br2)*Xopt_uk(br2))+IC_uk*sc_uk(br)+g0_uk*sg_uk(br)+b0_uk*sb_uk(br)+st_uk(br)+Z_uk(br)-M_uk(br);
ek_uk.. ks_uk =G= sum(br,k0_uk(br)*Xopt_uk(br));
el_uk.. ls_uk =G= sum(br,l0_uk(br)*Xopt_uk(br));
keres(br).. keres0(br) =E= Z_at(br)-M_at(br)+Z_be(br)-M_be(br)+Z_bg(br)-M_bg(br)+Z_cz(br)-M_cz(br)+Z_de(br)-
M_de(br)+Z_dk(br)-M_dk(br)+Z_ee(br)-M_ee(br)+Z_es(br)-M_es(br)+Z_fi(br)-M_fi(br)+Z_fr(br)-M_fr(br)+Z_gr(br)-
M_gr(br)+Z_hu(br)-M_hu(br)+Z_ie(br)-M_ie(br)+Z_it(br)-M_it(br)+Z_lt(br)-M_lt(br)+Z_lv(br)-M_lv(br)+Z_nl(br)-
M_nl(br)+Z_pl(br)-M_pl(br)+Z_pt(br)-M_pt(br)+Z_ro(br)-M_ro(br)+Z_se(br)-M_se(br)+Z_si(br)-M_si(br)+Z_sk(br)-
M_sk(br)+Z_uk(br)-M_uk(br);
z_uk1(br).. Z_uk(br) =E= z0_uk(br);
m_uk1(br).. M_uk(br) =E= m0_uk(br);
eobj_uk.. OBJ =E= IC_uk;

Xopt_uk.L(br)=x0_uk(br); Z_uk.L(br)=z0_uk(br); M_uk.L(br)=m0_uk(br); IC_uk.L=c0_uk;

Equation exopt2_at,exopt2_be,exopt2_bg,exopt2_cz,exopt2_de,exopt2_dk,exopt2_ee,exopt2_es,exopt2_fi,exopt2_fr,
exopt2_gr,exopt2_hu,exopt2_ie,exopt2_it,exopt2_lt,exopt2_lv,exopt2_nl,exopt2_pl,exopt2_pt,exopt2_ro,exopt2_se,
exopt2_si,exopt2_sk,exopt2_uk;

exopt2_at(br).. Xopt_at(br) =L= x0_at(br)*10;
exopt2_be(br).. Xopt_be(br) =L= x0_be(br)*10;
exopt2_bg(br).. Xopt_bg(br) =L= x0_bg(br)*10;
exopt2_cz(br).. Xopt_cz(br) =L= x0_cz(br)*10;
exopt2_de(br).. Xopt_de(br) =L= x0_de(br)*10;
exopt2_dk(br).. Xopt_dk(br) =L= x0_dk(br)*10;
exopt2_ee(br).. Xopt_ee(br) =L= x0_ee(br)*10;
exopt2_es(br).. Xopt_es(br) =L= x0_es(br)*10;
exopt2_fi(br).. Xopt_fi(br) =L= x0_fi(br)*10;
exopt2_fr(br).. Xopt_fr(br) =L= x0_fr(br)*10;
exopt2_gr(br).. Xopt_gr(br) =L= x0_gr(br)*10;
exopt2_hu(br).. Xopt_hu(br) =L= x0_hu(br)*10;
exopt2_ie(br).. Xopt_ie(br) =L= x0_ie(br)*10;
exopt2_it(br).. Xopt_it(br) =L= x0_it(br)*10;
exopt2_lt(br).. Xopt_lt(br) =L= x0_lt(br)*10;
exopt2_lv(br).. Xopt_lv(br) =L= x0_lv(br)*10;
exopt2_nl(br).. Xopt_nl(br) =L= x0_nl(br)*10;
exopt2_pl(br).. Xopt_pl(br) =L= x0_pl(br)*10;
exopt2_pt(br).. Xopt_pt(br) =L= x0_pt(br)*10;
exopt2_ro(br).. Xopt_ro(br) =L= x0_ro(br)*10;
exopt2_se(br).. Xopt_se(br) =L= x0_se(br)*10;
exopt2_si(br).. Xopt_si(br) =L= x0_si(br)*10;
exopt2_sk(br).. Xopt_sk(br) =L= x0_sk(br)*10;
exopt2_uk(br).. Xopt_uk(br) =L= x0_uk(br)*10;

Equation exopt3_at ,exopt3_be ,exopt3_bg ,exopt3_cz ,exopt3_de ,exopt3_dk ,exopt3_ee ,exopt3_es ,exopt3_fi ,exopt3_fr ,exopt3_gr ,exopt3_hu ,exopt3_ie ,exopt3_it ,exopt3_lt ,exopt3_lv ,exopt3_nl ,exopt3_pl ,exopt3_pt ,exopt3_ro ,exopt3_se ,exopt3_si ,exopt3_sk ,exopt3_uk;

```

exopt3_at(br).. Xopt_at(br) =G=
sum(br2,a_at(br,br2)*Xopt_at(br2))+OBJ*c0_at*sc_at(br)+g0_at*sg_at(br)+b0_at*sb_at(br)+st_at(br)+Z_at(br)-M_at(br);
exopt3_be(br).. Xopt_be(br) =G=
sum(br2,a_be(br,br2)*Xopt_be(br2))+OBJ*c0_be*sc_be(br)+g0_be*sg_be(br)+b0_be*sb_be(br)+st_be(br)+Z_be(br)-M_be(br);
exopt3_bg(br).. Xopt_bg(br) =G=
sum(br2,a_bg(br,br2)*Xopt_bg(br2))+OBJ*c0_bg*sc_bg(br)+g0_bg*sg_bg(br)+b0_bg*sb_bg(br)+st_bg(br)+Z_bg(br)-M_bg(br);
exopt3_cz(br).. Xopt_cz(br) =G=
sum(br2,a_cz(br,br2)*Xopt_cz(br2))+OBJ*c0_cz*sc_cz(br)+g0_cz*sg_cz(br)+b0_cz*sb_cz(br)+st_cz(br)+Z_cz(br)-M_cz(br);
exopt3_de(br).. Xopt_de(br) =G=
sum(br2,a_de(br,br2)*Xopt_de(br2))+OBJ*c0_de*sc_de(br)+g0_de*sg_de(br)+b0_de*sb_de(br)+st_de(br)+Z_de(br)-M_de(br);
exopt3_dk(br).. Xopt_dk(br) =G=
sum(br2,a_dk(br,br2)*Xopt_dk(br2))+OBJ*c0_dk*sc_dk(br)+g0_dk*sg_dk(br)+b0_dk*sb_dk(br)+st_dk(br)+Z_dk(br)-M_dk(br);
exopt3_ee(br).. Xopt_ee(br) =G=
sum(br2,a_ee(br,br2)*Xopt_ee(br2))+OBJ*c0_ee*sc_ee(br)+g0_ee*sg_ee(br)+b0_ee*sb_ee(br)+st_ee(br)+Z_ee(br)-M_ee(br);
exopt3_es(br).. Xopt_es(br) =G=
sum(br2,a_es(br,br2)*Xopt_es(br2))+OBJ*c0_es*sc_es(br)+g0_es*sg_es(br)+b0_es*sb_es(br)+st_es(br)+Z_es(br)-M_es(br);
exopt3_fi(br).. Xopt_fi(br) =G=
sum(br2,a_fi(br,br2)*Xopt_fi(br2))+OBJ*c0_fi*sc_fi(br)+g0_fi*sg_fi(br)+b0_fi*sb_fi(br)+st_fi(br)+Z_fi(br)-M_fi(br);
exopt3_fr(br).. Xopt_fr(br) =G=
sum(br2,a_fr(br,br2)*Xopt_fr(br2))+OBJ*c0_fr*sc_fr(br)+g0_fr*sg_fr(br)+b0_fr*sb_fr(br)+st_fr(br)+Z_fr(br)-M_fr(br);
exopt3_gr(br).. Xopt_gr(br) =G=
sum(br2,a_gr(br,br2)*Xopt_gr(br2))+OBJ*c0_gr*sc_gr(br)+g0_gr*sg_gr(br)+b0_gr*sb_gr(br)+st_gr(br)+Z_gr(br)-M_gr(br);
exopt3_hu(br).. Xopt_hu(br) =G=
sum(br2,a_hu(br,br2)*Xopt_hu(br2))+OBJ*c0_hu*sc_hu(br)+g0_hu*sg_hu(br)+b0_hu*sb_hu(br)+st_hu(br)+Z_hu(br)-M_hu(br);
exopt3_ie(br).. Xopt_ie(br) =G=
sum(br2,a_ie(br,br2)*Xopt_ie(br2))+OBJ*c0_ie*sc_ie(br)+g0_ie*sg_ie(br)+b0_ie*sb_ie(br)+st_ie(br)+Z_ie(br)-M_ie(br);
exopt3_it(br).. Xopt_it(br) =G=
sum(br2,a_it(br,br2)*Xopt_it(br2))+OBJ*c0_it*sc_it(br)+g0_it*sg_it(br)+b0_it*sb_it(br)+st_it(br)+Z_it(br)-M_it(br);
exopt3_lt(br).. Xopt_lt(br) =G=
sum(br2,a_lt(br,br2)*Xopt_lt(br2))+OBJ*c0_lt*sc_lt(br)+g0_lt*sg_lt(br)+b0_lt*sb_lt(br)+st_lt(br)+Z_lt(br)-M_lt(br);
exopt3_lv(br).. Xopt_lv(br) =G=
sum(br2,a_lv(br,br2)*Xopt_lv(br2))+OBJ*c0_lv*sc_lv(br)+g0_lv*sg_lv(br)+b0_lv*sb_lv(br)+st_lv(br)+Z_lv(br)-M_lv(br);
exopt3_nl(br).. Xopt_nl(br) =G=
sum(br2,a_nl(br,br2)*Xopt_nl(br2))+OBJ*c0_nl*sc_nl(br)+g0_nl*sg_nl(br)+b0_nl*sb_nl(br)+st_nl(br)+Z_nl(br)-M_nl(br);
exopt3_pl(br).. Xopt_pl(br) =G=
sum(br2,a_pl(br,br2)*Xopt_pl(br2))+OBJ*c0_pl*sc_pl(br)+g0_pl*sg_pl(br)+b0_pl*sb_pl(br)+st_pl(br)+Z_pl(br)-M_pl(br);
exopt3_pt(br).. Xopt_pt(br) =G=
sum(br2,a_pt(br,br2)*Xopt_pt(br2))+OBJ*c0_pt*sc_pt(br)+g0_pt*sg_pt(br)+b0_pt*sb_pt(br)+st_pt(br)+Z_pt(br)-M_pt(br);
exopt3_ro(br).. Xopt_ro(br) =G=
sum(br2,a_ro(br,br2)*Xopt_ro(br2))+OBJ*c0_ro*sc_ro(br)+g0_ro*sg_ro(br)+b0_ro*sb_ro(br)+st_ro(br)+Z_ro(br)-M_ro(br);
exopt3_se(br).. Xopt_se(br) =G=
sum(br2,a_se(br,br2)*Xopt_se(br2))+OBJ*c0_se*sc_se(br)+g0_se*sg_se(br)+b0_se*sb_se(br)+st_se(br)+Z_se(br)-M_se(br);
exopt3_si(br).. Xopt_si(br) =G=
sum(br2,a_si(br,br2)*Xopt_si(br2))+OBJ*c0_si*sc_si(br)+g0_si*sg_si(br)+b0_si*sb_si(br)+st_si(br)+Z_si(br)-M_si(br);
exopt3_sk(br).. Xopt_sk(br) =G=
sum(br2,a_sk(br,br2)*Xopt_sk(br2))+OBJ*c0_sk*sc_sk(br)+g0_sk*sg_sk(br)+b0_sk*sb_sk(br)+st_sk(br)+Z_sk(br)-M_sk(br);
exopt3_uk(br).. Xopt_uk(br) =G=
sum(br2,a_uk(br,br2)*Xopt_uk(br2))+OBJ*c0_uk*sc_uk(br)+g0_uk*sg_uk(br)+b0_uk*sb_uk(br)+st_uk(br)+Z_uk(br)-M_uk(br);

```

```
{-----}
Model IO_LP /exopt2_at ,exopt2_be ,exopt2_bg ,exopt2_cz ,exopt2_de ,exopt2_dk ,exopt2_ee ,exopt2_es ,exopt2_fi
,exopt2_fr ,exopt2_gr ,exopt2_hu ,exopt2_ie ,exopt2_it ,exopt2_lt ,exopt2_lv ,exopt2_nl ,exopt2_pl ,exopt2_pt ,exopt2_ro
,exopt2_se ,exopt2_si ,exopt2_sk ,exopt2_uk
,eobj,keres,exopt_at,ek_at,el_at,exopt_be,ek_be,el_be,exopt_bg,ek_bg,el_bg,exopt_cz,ek_cz,el_cz,exopt_de,ek_de,el_de,exopt_dk,ek_dk,el_dk,exopt_ee,ek_ee,el_ee,exopt_es,ek_es,el_es,exopt_fi,ek_fi,el_fi,exopt_fr,ek_fr,el_fr,exopt_gr,ek_gr,el_gr,exopt_hu,ek_hu,el_hu,exopt_ie,ek_ie,el_ie,exopt_it,ek_it,el_it,exopt_lt,ek_lt,el_lt,exopt_lv,ek_lv,el_lv,exopt_nl,ek_nl,el_nl,exopt_pl,ek_pl,el_pl,exopt_pt,ek_pt,el_pt,exopt_ro,ek_ro,el_ro,exopt_se,ek_se,el_se,exopt_si,ek_si,el_si,exopt_sk,ek_sk,el_sk,exopt_uk,ek_uk,el_uk/;
Model IO_LP2 /exopt2_at ,exopt2_be ,exopt2_bg ,exopt2_cz ,exopt2_de ,exopt2_dk ,exopt2_ee ,exopt2_es ,exopt2_fi
,exopt2_fr ,exopt2_gr ,exopt2_hu ,exopt2_ie ,exopt2_it ,exopt2_lt ,exopt2_lv ,exopt2_nl ,exopt2_pl ,exopt2_pt ,exopt2_ro
,exopt2_se ,exopt2_si ,exopt2_sk ,exopt2_uk
,keres,exopt3_at,ek_at,el_at,exopt3_be,ek_be,el_be,exopt3_bg,ek_bg,el_bg,exopt3_cz,ek_cz,el_cz,exopt3_de,ek_de,el_de,exopt3_dk,ek_dk,el_dk,exopt3_ee,ek_ee,el_ee,exopt3_es,ek_es,el_es,exopt3_fi,ek_fi,el_fi,exopt3_fr,ek_fr,el_fr,exopt3_gr,ek_gr,el_gr,exopt3_hu,ek_hu,el_hu,exopt3_ie,ek_ie,el_ie,exopt3_it,ek_it,el_it,exopt3_lt,ek_lt,el_lt,exopt3_lv,ek_lv,el_lv,exopt3_nl,ek_nl,el_nl,exopt3_pl,ek_pl,el_pl,exopt3_pt,ek_pt,el_pt,exopt3_ro,ek_ro,el_ro,exopt3_se,ek_se,el_se,exopt3_si,ek_si,el_si,exopt3_sk,ek_sk,el_sk,exopt3_uk,ek_uk,el_uk/;
```

Solve IO_LP2 using NLP maximizing obj;

```
execute_unload "ALL.gdx"
$onecho > LPout.txt
var=Xopt_at.l rng=LP1!b3:ba4 var=M_at.l rng=LP1!bb3:da4 var=Z_at.l rng=LP1!db3:fa4
var=Xopt_be.l rng=LP1!b5:ba6 var=M_be.l rng=LP1!bb5:da6 var=Z_be.l rng=LP1!db5:fa6
var=Xopt_bg.l rng=LP1!b7:ba8 var=M_bg.l rng=LP1!bb7:da8 var=Z_bg.l rng=LP1!db7:fa8
var=Xopt_cz.l rng=LP1!b9:ba10 var=M_cz.l rng=LP1!bb9:da10 var=Z_cz.l rng=LP1!db9:fa10
var=Xopt_de.l rng=LP1!b11:ba12 var=M_de.l rng=LP1!bb11:da12 var=Z_de.l rng=LP1!db11:fa12
var=Xopt_dk.l rng=LP1!b13:ba14 var=M_dk.l rng=LP1!bb13:da14 var=Z_dk.l rng=LP1!db13:fa14
var=Xopt_ee.l rng=LP1!b15:ba16 var=M_ee.l rng=LP1!bb15:da16 var=Z_ee.l rng=LP1!db15:fa16
var=Xopt_es.l rng=LP1!b17:ba18 var=M_es.l rng=LP1!bb17:da18 var=Z_es.l rng=LP1!db17:fa18
var=Xopt_fi.l rng=LP1!b19:ba20 var=M_fi.l rng=LP1!bb19:da20 var=Z_fi.l rng=LP1!db19:fa20
var=Xopt_fr.l rng=LP1!b21:ba22 var=M_fr.l rng=LP1!bb21:da22 var=Z_fr.l rng=LP1!db21:fa22
var=Xopt_gr.l rng=LP1!b23:ba24 var=M_gr.l rng=LP1!bb23:da24 var=Z_gr.l rng=LP1!db23:fa24
var=Xopt_hu.l rng=LP1!b25:ba26 var=M_hu.l rng=LP1!bb25:da26 var=Z_hu.l rng=LP1!db25:fa26
var=Xopt_ie.l rng=LP1!b27:ba28 var=M_ie.l rng=LP1!bb27:da28 var=Z_ie.l rng=LP1!db27:fa28
var=Xopt_it.l rng=LP1!b29:ba30 var=M_it.l rng=LP1!bb29:da30 var=Z_it.l rng=LP1!db29:fa30
var=Xopt_lt.l rng=LP1!b31:ba32 var=M_lt.l rng=LP1!bb31:da32 var=Z_lt.l rng=LP1!db31:fa32
var=Xopt_lv.l rng=LP1!b33:ba34 var=M_lv.l rng=LP1!bb33:da34 var=Z_lv.l rng=LP1!db33:fa34
var=Xopt_nl.l rng=LP1!b35:ba36 var=M_nl.l rng=LP1!bb35:da36 var=Z_nl.l rng=LP1!db35:fa36
var=Xopt_pl.l rng=LP1!b37:ba38 var=M_pl.l rng=LP1!bb37:da38 var=Z_pl.l rng=LP1!db37:fa38
var=Xopt_pt.l rng=LP1!b39:ba40 var=M_pt.l rng=LP1!bb39:da40 var=Z_pt.l rng=LP1!db39:fa40
var=Xopt_ro.l rng=LP1!b41:ba42 var=M_ro.l rng=LP1!bb41:da42 var=Z_ro.l rng=LP1!db41:fa42
var=Xopt_se.l rng=LP1!b43:ba44 var=M_se.l rng=LP1!bb43:da44 var=Z_se.l rng=LP1!db43:fa44
var=Xopt_si.l rng=LP1!b45:ba46 var=M_si.l rng=LP1!bb45:da46 var=Z_si.l rng=LP1!db45:fa46
var=Xopt_sk.l rng=LP1!b47:ba48 var=M_sk.l rng=LP1!bb47:da48 var=Z_sk.l rng=LP1!db47:fa48
var=Xopt_uk.l rng=LP1!b49:ba50 var=M_uk.l rng=LP1!bb49:da50 var=Z_uk.l rng=LP1!db49:fa50
var=IC_at.l rng=LP1!fb3:fc4
var=IC_be.l rng=LP1!fb5:fc6
var=IC_bg.l rng=LP1!fb7:fc8
var=IC_cz.l rng=LP1!fb9:fc10
var=IC_de.l rng=LP1!fb11:fc12
var=IC_dk.l rng=LP1!fb13:fc14
var=IC_ee.l rng=LP1!fb15:fc16
var=IC_es.l rng=LP1!fb17:fc18
var=IC_fi.l rng=LP1!fb19:fc20
var=IC_fr.l rng=LP1!fb21:fc22
var=IC_gr.l rng=LP1!fb23:fc24
var=IC_hu.l rng=LP1!fb25:fc26
var=IC_ie.l rng=LP1!fb27:fc28
var=IC_it.l rng=LP1!fb29:fc30
var=IC_lt.l rng=LP1!fb31:fc32
var=IC_lv.l rng=LP1!fb33:fc34
var=IC_nl.l rng=LP1!fb35:fc36
var=IC_pl.l rng=LP1!fb37:fc38
var=IC_pt.l rng=LP1!fb39:fc40
```

```

var=IC_ro.l rng=LP1!fb41:fc42
var=IC_se.l rng=LP1!fb43:fc44
var=IC_si.l rng=LP1!fb45:fc46
var=IC_sk.l rng=LP1!fb47:fc48
var=IC_uk.l rng=LP1!fb49:fc50
par=x0_at rng=LP0!b3:ba4 par=m0_at rng=LP0!bb3:da4 par=z0_at rng=LP0!db3:fa4
par=x0_be rng=LP0!b5:ba6 par=m0_be rng=LP0!bb5:da6 par=z0_be rng=LP0!db5:fa6
par=x0_bg rng=LP0!b7:ba8 par=m0_bg rng=LP0!bb7:da8 par=z0_bg rng=LP0!db7:fa8
par=x0_cz rng=LP0!b9:ba10 par=m0_cz rng=LP0!bb9:da10 par=z0_cz rng=LP0!db9:fa10
par=x0_de rng=LP0!b11:ba12 par=m0_de rng=LP0!bb11:da12 par=z0_de rng=LP0!db11:fa12
par=x0_dk rng=LP0!b13:ba14 par=m0_dk rng=LP0!bb13:da14 par=z0_dk rng=LP0!db13:fa14
par=x0_ee rng=LP0!b15:ba16 par=m0_ee rng=LP0!bb15:da16 par=z0_ee rng=LP0!db15:fa16
par=x0_es rng=LP0!b17:ba18 par=m0_es rng=LP0!bb17:da18 par=z0_es rng=LP0!db17:fa18
par=x0_fi rng=LP0!b19:ba20 par=m0_fi rng=LP0!bb19:da20 par=z0_fi rng=LP0!db19:fa20
par=x0_fr rng=LP0!b21:ba22 par=m0_fr rng=LP0!bb21:da22 par=z0_fr rng=LP0!db21:fa22
par=x0_gr rng=LP0!b23:ba24 par=m0_gr rng=LP0!bb23:da24 par=z0_gr rng=LP0!db23:fa24
par=x0_hu rng=LP0!b25:ba26 par=m0_hu rng=LP0!bb25:da26 par=z0_hu rng=LP0!db25:fa26
par=x0_ie rng=LP0!b27:ba28 par=m0_ie rng=LP0!bb27:da28 par=z0_ie rng=LP0!db27:fa28
par=x0_it rng=LP0!b29:ba30 par=m0_it rng=LP0!bb29:da30 par=z0_it rng=LP0!db29:fa30
par=x0_lt rng=LP0!b31:ba32 par=m0_lt rng=LP0!bb31:da32 par=z0_lt rng=LP0!db31:fa32
par=x0_lv rng=LP0!b33:ba34 par=m0_lv rng=LP0!bb33:da34 par=z0_lv rng=LP0!db33:fa34
par=x0_nl rng=LP0!b35:ba36 par=m0_nl rng=LP0!bb35:da36 par=z0_nl rng=LP0!db35:fa36
par=x0_pl rng=LP0!b37:ba38 par=m0_pl rng=LP0!bb37:da38 par=z0_pl rng=LP0!db37:fa38
par=x0_pt rng=LP0!b39:ba40 par=m0_pt rng=LP0!bb39:da40 par=z0_pt rng=LP0!db39:fa40
par=x0_ro rng=LP0!b41:ba42 par=m0_ro rng=LP0!bb41:da42 par=z0_ro rng=LP0!db41:fa42
par=x0_se rng=LP0!b43:ba44 par=m0_se rng=LP0!bb43:da44 par=z0_se rng=LP0!db43:fa44
par=x0_si rng=LP0!b45:ba46 par=m0_si rng=LP0!bb45:da46 par=z0_si rng=LP0!db45:fa46
par=x0_sk rng=LP0!b47:ba48 par=m0_sk rng=LP0!bb47:da48 par=z0_sk rng=LP0!db47:fa48
par=x0_uk rng=LP0!b49:ba50 par=m0_uk rng=LP0!bb49:da50 par=z0_uk rng=LP0!db49:fa50
par=c0_at rng=LP0!fb3:fc4
par=c0_be rng=LP0!fb5:fc6
par=c0_bg rng=LP0!fb7:fc8
par=c0_cz rng=LP0!fb9:fc10
par=c0_de rng=LP0!fb11:fc12
par=c0_dk rng=LP0!fb13:fc14
par=c0_ee rng=LP0!fb15:fc16
par=c0_es rng=LP0!fb17:fc18
par=c0_fi rng=LP0!fb19:fc20
par=c0_fr rng=LP0!fb21:fc22
par=c0_gr rng=LP0!fb23:fc24
par=c0_hu rng=LP0!fb25:fc26
par=c0_ie rng=LP0!fb27:fc28
par=c0_it rng=LP0!fb29:fc30
par=c0_lt rng=LP0!fb31:fc32
par=c0_lv rng=LP0!fb33:fc34
par=c0_nl rng=LP0!fb35:fc36
par=c0_pl rng=LP0!fb37:fc38
par=c0_pt rng=LP0!fb39:fc40
par=c0_ro rng=LP0!fb41:fc42
par=c0_se rng=LP0!fb43:fc44
par=c0_si rng=LP0!fb45:fc46
par=c0_sk rng=LP0!fb47:fc48
par=c0_uk rng=LP0!fb49:fc50
equ=ek_at.m rng=LP1!fc1
equ=ek_be.m rng=LP1!fc2
equ=ek_bg.m rng=LP1!fc3
equ=ek_cz.m rng=LP1!fc4
equ=ek_de.m rng=LP1!fc5
equ=ek_dk.m rng=LP1!fc6
equ=ek_ee.m rng=LP1!fc7
equ=ek_es.m rng=LP1!fc8
equ=ek_fi.m rng=LP1!fc9
equ=ek_fr.m rng=LP1!fc10
equ=ek_gr.m rng=LP1!fc11
equ=ek_hu.m rng=LP1!fc12
equ=ek_ie.m rng=LP1!fc13
equ=ek_it.m rng=LP1!fc14

```

```
equ=ek_lt.m rng=LP1!fc15
equ=ek_lv.m rng=LP1!fc16
equ=ek_nl.m rng=LP1!fc17
equ=ek_pl.m rng=LP1!fc18
equ=ek_pt.m rng=LP1!fc19
equ=ek_ro.m rng=LP1!fc20
equ=ek_se.m rng=LP1!fc21
equ=ek_si.m rng=LP1!fc22
equ=ek_sk.m rng=LP1!fc23
equ=ek_uk.m rng=LP1!fc24
equ=el_at.m rng=LP1!fd1
equ=el_be.m rng=LP1!fd2
equ=el_bg.m rng=LP1!fd3
equ=el_cz.m rng=LP1!fd4
equ=el_de.m rng=LP1!fd5
equ=el_dk.m rng=LP1!fd6
equ=el_ee.m rng=LP1!fd7
equ=el_es.m rng=LP1!fd8
equ=el_fi.m rng=LP1!fd9
equ=el_fr.m rng=LP1!fd10
equ=el_gr.m rng=LP1!fd11
equ=el_hu.m rng=LP1!fd12
equ=el_ie.m rng=LP1!fd13
equ=el_it.m rng=LP1!fd14
equ=el_lt.m rng=LP1!fd15
equ=el_lv.m rng=LP1!fd16
equ=el_nl.m rng=LP1!fd17
equ=el_pl.m rng=LP1!fd18
equ=el_pt.m rng=LP1!fd19
equ=el_ro.m rng=LP1!fd20
equ=el_se.m rng=LP1!fd21
equ=el_si.m rng=LP1!fd22
equ=el_sk.m rng=LP1!fd23
equ=el_uk.m rng=LP1!fd24
$offecho
execute 'gdxxrw.exe ALL.gdx SQ=N @LPout.txt'
```