

# A magyar interregionális input-output kapcsolatok: becslés és elemzés

**Szabó Norbert**

Pécsi Tudományegyetem

**Az ágazatok közötti kapcsolatok vizsgálata és a regionális kutatások már az 1950-60-as években összefonódtak. Magyarországon a regionális többszektoros elemzések irodalma azonban erősen hiányos. Mivel a KSH csak a nemzetgazdasági szintet leíró táblát publikál, ezért a területi elemzések alapját szolgáltató regionális bontású ágazati kapcsolatok mérlege nem elérhető.**

**A nemzetközi irodalom hamar felismerte e problémát és az elmúlt 60 évben több alternatív módszer is kifejldött a regionális input-output táblák becslésére. A tanulmányban arra vállalkozunk, hogy az általunk létrehozott megyei input-output táblák becslési módszerét lépésről-lépésre megismertessük majd a kapott eredményekkel végzett területi szimulációk tapasztalatait bemutassuk.**

*Kulcsszavak: regionális input-output tábla, ÁK.M. forrástábla, felhasználóstábla, interregionális kereskedelem*

## BEVEZETÉS

Magyarországon a Központi Statisztikai Hivatal ötévente publikál az Ágazati Kapcsolatok Mérlegét, amely azonban csak az ágazatok országos szintű kapcsolatait képes leírni. A regionális/megyei táblák összeállítása jóval több erőforrás lekötését igényelné, így a legtöbb európai ország statisztikai hivatala nem is publikál ilyen táblákat. Ezáltal azonban egy jelentős adatforrástól és elemzési eszköztől esik el a regionális gazdaságtan tudományága.

A táblák és a velük végzett vizsgálatok irodalma jól ismert, azonban ezek az országos elemzések elrejtik a regionális különbségeket. A gazdaságot tér nélkül, egy pontként értelmezik, ezáltal az egyébként jelentős regionális különbségeknek elhanyagolható jelentőséget tulajdonítanak. Pedig egy-egy a gazdaságot érő sokkhatás térben lényegesen eltérő hatást vált ki. Ráadásul a sokkok jelentős része térben lokalizált, így nem minden régiót érint közvetlenül azonos hatás, nem említve a régióként eltérő hatásmechanizmusok által tovagördülő közvetett hatásokat. Az ilyen regionális jelenségek figyelembe vételére való törekvés eredményezte, hogy a kezdetben csak országos szinten definiált módszerek regionalizált változatai hamar megjelentek. Módszertanilag úgy tűnt, hogy ennek semmi akadálya, azonban a gyakorlati megvalósítás során több kihívással is meg kellett küzdeni az úttörő munkáknak. Az egyik legfontosabb, hogy nem áll rendelkezésre regionális input-output tábla, ezért megjelent a módszerek egy speciális válfaja, amely arra fókuszál, hogy felhasználva az országos táblákat és további addicionális regionális adatokat, becslést adjon egy-egy régió ágazati kapcsolatairól. Első megjelenésük óta világszerte számos példa szolgál a módszerek alkalmazására, amelyek célja tehát az országos táblák „regionalizálása”.

A következőkben elsőként röviden írunk az input-output táblák alapvető tulajdonságairól, majd a regionalizálás irodalmának részletekbe nem menő, nagyvonalú bemutatása következik. Ezt követően bemutatjuk az általunk

alkalmazott eljárás 5 fő lépését: 1) a forrás- és felhasználástáblák regionalizálását, illetve 'rest of county' kereskedelmi adatok becslését, 2) a táblák szimmetrikus szerkezetre való átalakítását, 3) régiók közötti kereskedelem becslése (ágazatonként *destination-origin* szerkezetben), 4) a kereskedelem szerkezetének ágazatok szerinti bővítését (Chenery-Moses modell), valamint 5) az így generált multiregionális input-output tábla balanszírozását. Végül a kapott tábla felhasználásával elvégzett néhány szemléltető szimuláció eredményeinek bemutatása következik.

## AZ INPUT-OUTPUT TÁBLÁK RÖVID BEMUTATÁSA

Az input-output elemzés alapja maga az input-output tábla, amely definíció szerint „a nemzetgazdaság ágazatai közötti termelési kapcsolatokat, valamint a termelés és a végső felhasználás strukturális kapcsolatát konzisztensen leíró tábla” (KSH, 2005, 5. old). A tábla által ábrázolt javakat két csoportba soroljuk: 1) termelhető termékek és 2) nem termelhető termelési erőforrások, melyekre igazak az alábbi feltételezések (Zalai, 2012):

- A termékek szolgálhatnak a folyó termelő felhasználás, valamint végső felhasználás céljára is.
- Az elsődleges erőforrások nem állíthatók elő a különböző ágazatok által, továbbá végső fogyasztásuk sem jelenik meg a rendszerben.
- Minden termék csak egyetlen alapeljárással állítható elő (nincs technológiai választék).

- Minden ágazat csak egyetlen terméket állít elő (nincs ikertermelés).

A tábla alapeleme a termelő és felhasználó ágazatok között áramló termékeket ábrázoló közbenső felhasználás mátrixa. Az 1. táblázatban ez a *Z* mátrix, amelyben a sorok reprezentálják az ágazatok által előállított output eloszlását a felhasználó ágazatok között, vagyis az ágazatok értékesítésének ágazatok közötti lebontását. Az oszlopok pedig megmutatják, hogy az ágazatok milyen inputokat használnak fel saját outputjuk előállításához. Emellett a tábla további kiegészítő sorai és oszlopai fontos szereppel bírnak. Az előállított termékeket az ágazatok mellett a végső felhasználók is képesek hasznosítani. Ez olyan felhasználási formát jelent, amely közvetlen módon nem kerül felhasználásra más termék előállításában. Ilyen például a háztartások, a kormányzat végső fogyasztása, a tőkefelhalmozás, valamint az export. E tényezőket együttesen jelöli *FD* mátrix. Végül a harmadik blokk a hozzáadott értéket reprezentáló mátrix, amely a termelés további (nem közbenső termékek) inputjait szolgáltatja, mint például a munkaerő, tőke, közvetett adók és az import.

## A FORRÁS- ÉS FELHASZNÁLÁS-TÁBLÁK KONCEPCIÓJA

Az eddigiek során a szimmetrikus input-output táblákra fókuszáltunk, amely struktúrában feltételeztük, hogy minden ágazat csak egy (kompozit) terméket állít elő, amely felhasználható más ágazatok vagy a végső fogyasztók által. Ez a keret

1. táblázat: Egy sematikus input-output tábla

	Az ágazatok (mint felhasználók)	A végső felhasználás területei	A teljes kibocsátás volumene
Az ágazatok (mint kibocsátók)	Z "belső négyzet"	FD "oldalsó szárny"	x
Hozzáadott érték	VA "alsó szárny"		
A teljes kibocsátás értéke	x		

Forrás: Zalai (2012) 177. old

azonban bizonyos fokú restrikciónak jelent, hisz a vállalatok nem pusztán egyetlen tiszta, homogén terméket állítanak elő. A forrás- és felhasználástáblák lehetővé teszik, hogy lazítsunk e feltételen, megengedjük, hogy az egyes ágazatok többféle terméket állíthassanak elő és használhassanak fel. A forrástábla a termékek és szolgáltatások forrását mutatja be termékek és termelőágazatok szerint, megkülönböztetve a hazai gazdasági ágazatok kibocsátását és az importot. Míg a felhasználástábla a termékek és szolgáltatások felhasználását mutatja be termékek és felhasználástípusok (háztartások, nonprofit szervezetek, kormányzat, beruházás, export) szerint. Ezen táblák térnyerését a melléktermékek figyelembe vételének szükségessége befolyásolta. Bár a koncepció a szimmetrikus táblák nemzetközi szakirodalomban betöltött tradicionálisan erős szerepe miatt kevesebb figyelmet kapott, az utóbbi másfél évtizedben ez a tendencia változni látszik. Madsen és Jensen-Butler (1999), valamint Jackson (1998) munkásságának fő gondolata, hogy a termék-ágazat szerkezetű táblák alkalmazása előnyösebb. Ez az állítás két oldalról is igaz lehet: 1) a termék-ágazat szerkezet közelebb áll a valóság folyamataihoz, mint a mesterségesen generált szimmetrikus tábla, 2) ez a megközelítés megkönnyíti a kérdőívek generálását, mivel a vállalatok is ebben a szerkezetben gyűjtik adataikat. (Bonfiglio, 2005)

## A REGIONALIZÁLÁS IRÁNYZATAI

A 20. század második felében a regionális szintű vizsgálatokhoz fűződő erősödő érdeklődés és az ehhez kapcsolódó regionális gazdaságtani irányzatok megjelenése az input-output eszköztár kisebb területi egységekhez (régió, megye, stb.) történő igazítását eredményezte. Ezáltal alkalmassá vált a helyi gazdasági sajátosságok leírására, melyre két típusú együttható szolgál (Miller és Blair, 2009):

1. regionális input koefficiensek és
2. regionális technikai koefficiensek

Az input koefficiens arra vonatkozóan ad információt, hogy egy régió ágazatai milyen mértékben használnak fel az adott régió más vállalatai által előállított (nem importált) termékeket. Ezzel szemben a technikai koefficiensek csak azt mutatják meg, hogy a régió ágazatai milyen mértékben használnak fel inputokat függetlenül azok származási helyétől. Mivel a kutatásunk fő célja, hogy az interregionális kereskedelem révén összekössük a magyar megyéket, ezért a továbbiakban az input koefficiensek meghatározására fogunk fókuszálni.

A regionalizálás módszereinek számos változata ismert a nemzetközi szakirodalomban. Nemisvállalkozászirodalom teljes körű, hiánytalan bemutatására. A különböző módszertani családok és a legfontosabb módszerek részletes bemutatását korábbi tanulmányainkban már elvégeztük (lásd: Varga és társai (2013) és Szabó (2014)). A következőkben a nagyobb módszertani családok részletekbe nem menő bemutatása következik. Ezek a módszerek három alapvető csoportra bonthatók (Greenstreet, 1989):

1. Kérdőíves (*survey*) módszer,
2. *Non-survey*-módszer,
3. *Hibrid* módszer.

A *kérdőíves* módszer esetében a mintába vett vállalatoknak információt kell adniuk értékesítéseikről, valamint más ágazatoktól történő vásárlásaikról, a régióon belül és kívül egyaránt. Mivel az eljárás tényadatokon alapszik, egyrészt valóban pontos képet nyújthat a régió technológiai és kereskedelmi sajátosságairól. Másrészt viszont megvannak a maga hátrányai is. 1) erősen idő- és erőforrás-igényes folyamat, 2) a minta összeállítása kulcsfontosságú, az ekkor elkövetett hibák jelentősen képesek torzítani a végső eredményeket, 3) a begyűjtött adat sok esetben nem balanszírozott, ráadásul (Bonfiglio, 2005), 4) sok esetben maguk a vállalatok sem ismerik pontosan inputjaik területi megoszlását.

A *non-survey* módszer sok időt és erőforrást képes megtakarítani a kutatók számára. Ebben az esetben egyszerűbb (általában valamilyen specializációt reprezentáló hányadoson alapuló) becslési eljárások futtatása során származtatják a táblákat (általában az országos táblából kiindulva), melyhez sok esetben további kiegészítő regionális információkat, adatokat használnak fel (pl.: *LQ*-módszer). Azonban a mai napig nem alakult ki konszenzus a legjobb eljárást illetően, mindemellett az egyes módszerek eredményei több esetben megkérdőjelezhetőek.

Végül a *hibrid* (részleges kérdőíves) megközelítés hivatott az előbb említett két módszertani csoport előnyeit egyesíteni, hátrányaikat mérsékelni. Ezen eljárások több lépésből állnak, melynek alapja általában valamilyen *non-survey* módszer, amelyet később részleges kérdőíves adataival, szakértői becslésekkel vagy szekunder adatokkal kombinálnak. Ezáltal az eljárás kevésbé erőforrás-igényes, mégis megőrzi az eredmények kielégítő szintű valósághűségét.

## A REGIONALIZÁLÁSHOZ FELHASZNÁLT ADATOK

Kezetben a KSH 2010-es évi magyar, országos forrás- és felhasználástáblákból indultunk ki. A regionalizáláshoz beszerzett további adatok ennek a rendszernek teljes mértékben megfelelnek. Ezek a következők: a megyei foglalkoztatási adatok ágazati bontásban, melyek a KSH tájékoztatási adatbázisában hozzáférhetőek; a háztartások fogyasztási kiadásai megyénként (CPA), valamint a Területi Statisztikai Évkönyv megyei beruházásadatai. Az egyes lépéseket a MATLAB szoftvercsomag segítségével futtattuk le.

### 1. lépés: Egy-régiós regionalizálás

Mivel a kutatásunk során a későbbiekben még alkalmazni szeretnénk a megyei szintű forrás- és felhasználástáblákat is, így kézenfekvő megoldásnak tűnt első

lépésben ezek becslése, majd átalakítása szimmetrikus input-output táblákká. Ehhez pedig az irányzat egyik legismertebb, úttörő módszerét (Jackson, 1998) alkalmaztuk, amely emellett egyszerű és nem igényel széleskörű, részletes regionális adatokat, így a magyar megyék esetében is alkalmazható. A módszer központi eleme a regionalizáló faktor, amely egy egyszerű arányszám:

$$x_i^R = \varepsilon_i^R x_i^N \quad (1)$$

Ahol  $x$  az országos ( $N$ ) és regionális ( $R$ ) ágazati ( $i$ ) output érték nagyságát mutatja, míg  $\varepsilon$  a regionalizáló faktor, ebben az esetben voltaképp a regionális és országos ágazati foglalkoztatási adatok hányadosa (más esetben, ha jobb, részletesebb adat érhető el, hozzáadott érték, illetve más proxy-változó is):

$$\varepsilon_i^R = \frac{Emp_i^R}{Emp_i^N} \quad (2)$$

Az országos táblák megyék közötti „lebontása” során e tényezőt fogjuk alkalmazni majd, amely bár az eltérő munka- és tőkeintenzitású régiók/ágazatok esetében torzítást okozhat, sajnos nincs más olyan változó, amely kellő részletesség mellett alkalmas volna a regionalizáláshoz való felhasználásra. Ezt a következő egyenletek írják le:

$$V^R = \varepsilon_i^R V^N \quad (3)$$

$$U^R = U^N \varepsilon_i^R \quad (4)$$

Ahol  $\varepsilon_i^R$  olyan diagonális mátrix, amely az előbb kiszámított ágazati regionalizáló tényezőt tartalmazza a főátlójában,  $V^N$  az országos forrás-, míg  $U^N$  a felhasználástábla. Ekkor tehát (3) azt fejezi ki, hogy a forrástáblát balról megszorozva, vagyis ágazatonként, soronként szorozva és „lekorrigálva” kapható a regionális forrástábla. Ezzel összhangban (4) azt írja le, hogy a felhasználástáblát ugyanazzal a faktorial jobbról (most oszloponként, de

szintén ágazonként) szorozva generálható a regionális felhasználástábla.

Ezt követően a tábla fennmaradó blokkjait, elsőként a forrástáblában található külföldi import sorát az output-hányados ( $\varepsilon^{xR}$ ) alkalmazásával regionalizáljuk:

$$\varepsilon^{xR} = \frac{x^R}{x^N} \quad (5)$$

$$M_k^R = \varepsilon^{xR} M_k^N \quad (6)$$

Ahol  $k$  a terméktípust jelölő index. Továbbá a hozzáadott érték és a termék-adók blokkja ugyanazzal az eljárással regionalizálható, mint a felhasználástábla:

$$VA^R = VA^N \varepsilon_i^R \quad (7)$$

$$TAX^R = TAX^N \varepsilon_i^R \quad (8)$$

A végső felhasználás blokk esetében adatok hiányában arra szorítkozunk, hogy az országos ágazati szerkezet megőrzésével becsljük az egyes cellaértékeket:

$$FD_{km}^R = \frac{FD_{km}^N}{\sum_{k=1}^n FD_{km}^N} FD_m^N \quad (9)$$

ahol  $m$  a felhasználástípust (pl. kormányzat) jelölő index. A végső felhasználástípusok összegeit ( $FD_m^N$ ) szintén proxy-változók segítségével generálhatjuk. A háztartások esetében a fogyasztási kiadások statisztikáját, a kormányzati kiadások és a készletváltozás esetében regionális és országos GDP adatokat, a beruházások esetében regionális és országos beruházás-adatokat, az export és a további fennmaradó cellák (pl.: CIF/FOB korrekció, rezidensek közvetlen külföldi vásárlásai, stb.) esetében pedig újfent az output-arányt használjuk fel.

Ezen a ponton továbbra is fennáll a két tábla ágazati outputjának egyezősége, mivel azokat ugyanazon a faktorokkal korrigáltuk. E tekintetben a konzisztencia továbbra is fennáll. Ezt azonban a termékek oldaláról semmi sem garantálja, ezért utolsó lépésben ezt az inkonzisztenciát könyveljük el interregionális kereskedelemként. Ehhez tehát kiszámítjuk a megye összes felhasz-

nálását termékek szerinti bontásban, amely két tényezőből tevődik össze: közbenső és végső felhasználás (külföldi exporttal együtt). Majd az összes felhasználásból kivonjuk az összes forrást, amely szintén két tényezőre bontható: hazai kibocsátás és import. Az egyenlet pontos formáját a (10) egyenlet írja le:

$$IM_k^R = (\sum_i U_{ki}^R + \sum_n FD_{kn}^R) - \sum_i V_{ik}^R - M_k^R \quad (10)$$

Ha az így generált érték egy termék esetében negatív, az azt jelenti, hogy a megye felhasználása meghaladja annak forrásait, így importra szorul az ország más részeiből. Így ezt a megyei forrástábla interregionális importsorában fogjuk elkönyvelni. Ellenkező esetben, ha az érték pozitív, akkor a megye forrástöbblettel rendelkezik az adott termékből, így e többletforrást interregionális exportként a felhasználástábla végső felhasználás-blokkjában könyvelhetjük el.

Az így származtatott táblák egy-egy magyar megyére vonatkozóan mutatják meg, hogy az egyes ágazatok milyen termékeket bocsátanak ki, milyen mennyiségű külföldi import érkezik a megyébe, valamint, hogy milyen termékeket használnak fel az ágazatok és a végső felhasználók. A táblák a külföld mellett az ország más megyéivel is kapcsolatban állnak az interregionális kereskedelem révén. Azonban az 1. lépés végén a táblák interregionális kereskedelemre vonatkozó részei csak azt mutatják meg, hogy milyen volumenű kereskedelem zajlik az adott megye és az ország többi része között termék szintű bontásban. Anélkül természetesen, hogy információt adnának arról, hogy mely ágazat mely ágazatnak exportál adott terméket, illetve mely másik megyébe.

## 2. lépés: Szimmetrikus táblák képzése

A forrás- és felhasználástáblák szimmetrikus input-output táblává történő átalakításához két új mátrix kiszámítására van szükség. A piaci részesedés (*market share*,  $D$ ) mátrix a forrástáblából számított

együtthatómátrix, amely azt mutatja meg, hogy egy egység termék kibocsátásában milyen részesedéssel rendelkeznek az egyes ágazatok. Ez azt jelenti, hogy a forrástábla oszlopaait az oszlopok összegével, tehát a termékek kínálatával osztjuk el. Mátrixművelettel felírva:

$$D^R = V^R \bar{q}^R{}^{-1} \quad (11)$$

Ahol  $q$  a forrástábla termékek szerinti összegezésével kapható, lényegében a kibocsátást reprezentálja a termék szerint. A második tábla a felhasználástáblából származtatható abszorpció mátrix ( $B$ ), amely azt mutatja meg, hogy egy ágazat összes felhasználásában milyen arányt képviselnek az egyes terméktípusok. Tehát a felhasználástáblát szintén oszlopok szerint, de már az ágazati outputtal osztjuk el. Mátrixműveletekkel kifejezve tehát:

$$B^R = U^R \bar{x}^R{}^{-1} \quad (12)$$

A két mátrix felhasználásával kiszámítható a szimmetrikus input output tábla együtthatós formája:

$$A^R = D^R \cdot B^R \quad (13)$$

Elvégezve a műveletet az összeg első cellája,  $A^R(1,1)$  azt mutatja meg, hogy 1 egység mezőgazdasági outputhoz összesen hány egység mezőgazdasági outputra van szükség (mint input). Más szavakkal megfogalmazva azt mutatja meg, hogy 1 egység mezőgazdasági outputhoz hány egység kell (összesen) az összes termékből, amelyeket a mezőgazdasági ágazat állított elő. Így az  $A^R(1,2)$  cella már azt mutatja meg, hogy a 1 egység ipari kibocsátáshoz hány egység kell a mezőgazdaság által termelt termékekből összesen. Elvégezve a teljes mátrixműveletet olyan szimmetrikus táblát kapunk eredményül, amely megmutatja, hogy 1 egység ágazati kibocsátáshoz milyen mennyiségű inputra van szükség a gazdaság más ágazataiból.

### 3. lépés: Az interregionális kereskedelem származási- és célrégiójának megállapítása

Ebben a lépésben arra törekszünk, hogy olyan módszert mutassunk be, amely segítségével beazonosítható az interregionális export cél-, illetve az import forrásrégiója. Az irodalom áttekintése során arra törekedtünk, hogy olyan módszert válasszunk, amely illeszkedik a mainstream irodalom által elfogadott eljárások közé, a lehető legkevesebb addicionális adat begyűjtését igényli, mindemellett egyszerű és kompatibilis a forrás- és felhasználástáblák koncepciójával, valamint alkalmazható az elérhető magyarországi adatok felhasználásával is. A fenti feltételeknek megfelelő általunk választott eljárás a Black (1972) gravitációs modellje, amely a newtoni tömegvonzás törvényeként fogja fel a kereskedelem működését. Gyakorlatban ez azt jelenti, hogy azok a régiók fognak nagyobb valószínűséggel kereskedelmet folytatni egymással, amelyekben nagy a kereslet/kínálat, valamint nem nagy a távolság közöttük (alacsony a szállítási költség). Black (1972) modelljének alapegyenlete:

$$T_{rs}^i = \frac{S_r^i K_s^i F_{rs}^i}{\sum_s K_s^i F_{rs}^i} \quad (14)$$

Ahol

- $T_{rs}^i$  az összes  $i$  ágazati termék, melyet  $r$  régióban állítottak elő és  $s$  régióba szállítanak
- $S_r^i$  az összes  $i$  ágazati termék, melyet elszállítanak  $r$  régióból
- $K_s^i$   $r$  régió teljes kereslete  $k$  ágazati termék iránt
- $F_{rs}^i$  frikciós tényező, amely  $1/d_{rs}^\lambda$ , ahol  $d_{rs}$  a régiók közötti távolság, míg  $\lambda'$  kereskedelem távolságra való érzékenységét kifejező tényező, amely ágazatonként eltérő.

A frikciós tényezőt leszámítva, mindegyik a kereskedelem becsléséhez szükséges, fent említett független változó értékét az előző két lépésben származtattuk. Az  $F_{rs}^k$  frikciós tényező meghatározásához

elsőként  $\lambda$  becslésére van szükség, amelyet Black empirikus adatok felhasználásával a következő regressziós egyenlettel becsült:

$$\ln(\lambda^i + 1) = 0.05701 + 1.038LM^i - 0.511CP^i \quad (15)$$

Ahol

$LM^i$  a  $i$  ágazati termék összes kereslete a teljes gazdaságban

$CP^i$  az  $i$  ágazati termék előállításának koncentrációja, amely a regionális specializáció proxy-jaként szolgál, így minél nagyobb a régió specializációja, annál nagyobb a kereskedelem valószínűsége.

Black tesztelte az így kapott eredményeket valós statisztikai adatokon, és kiemelkedően magas korrelációt (0,9339) talált. Az eljárást e ponton volna kézenfekvő javítani a jövőben, azáltal ha találnánk egy jobb, frissebb módszert a paraméter értékének becslésére, amely hozzáigazítható a sajátos magyar területi adottságokhoz. A kutatásban egyelőre e módszert alkalmaztuk, amelyhez a szükséges változók értékeit az első két lépésben generáltuk.

A (14) egyenlet értelmezéséhez tekintünk elsőként a hányadosra  $S_r^i$  tényező figyelembe vétele nélkül. Ekkor látható, hogy a hányados a frikciós tényezővel korrigált regionális kereslet összereslethez mért arányát fejezi ki. Vagyis a frikciós kereslet célrégiók közötti elosztását számítjuk ki. Ezeket az együtthatókat  $S_r^i$  exporttényezővel megszorozva generáljuk a  $i$  ágazati termék régiók közötti szállításának nagyságát, lényegében allokáljuk  $r$  régió összes  $i$  ágazati exportját a többi régió között.

Ekkor exportoldalról konzisztens kereskedelmi adatokat kapunk, hisz a kereskedelmi mátrix sorösszege tökéletesen tükrözni fogja az előzetes exportadatokat, azonban importoldalán semmi sem garantálja, hogy a kereskedelmi mátrix oszlopösszege konzisztens legyen az előzetes importadatokkal. Így a későbbiekben szükséges lesz a mátrix balanszírozása. Előtte viszont szükséges megállapítani azt

is, hogy az adott célrégióban mely ágazatok fogják felhasználni az odaszállított terméket. Ennek módszertanát hivatott bemutatni a következő fejezet.

#### 4. lépés: A kereskedelem származási és célágazatának megállapítása

A kereskedelem cél és forrásrégióján túl a felhasználó és forráságazatok megállapításához, olyan módszert kerestünk (szemben a legtöbb modellel), amely lehetővé teszi, hogy az ágazatok ne csak más régiók ágazatainak, hanem közvetlen módon a végső felhasználóknak is képesek legyenek exportálni (Okamoto, 2012). Így az általunk alkalmazott módszer Chenery-Moses modell (Moses, 1955), amelyet az 1950-es évek óta igen széles körben alkalmazott a nemzetközi irodalom. A 3. lépésben kiszámított kereskedelmi adatokból a Chenery-Moses modell (oszlopmodell) alkalmazása során kereskedelmi együtthatókat számítunk. Ehhez a (16) egyenletet hívjuk segítségül:

$$t_{rs}^i = T_{rs}^i / \sum_r T_{rs}^i \quad (16)$$

ahol  $T_{rs}^i$  a 3. lépésben kiszámított kereskedelmi mátrix egy tetszőleges eleme. Az így kiszámított  $t_{rs}^i$  együttható megmutatja, hogy  $s$  felhasználó régió adott  $i$  ágazati termék iránti keresletét milyen arányban elégíti ki  $r$  régióból. A 2. táblázat jól szemlélteti az így kapott együtthatómátrixot. Érdemes megjegyezni, hogy ágazaton belül a régiók összege éppen egységnyi (a 2. régió esetében:  $t_{12}^i + t_{22}^i + t_{32}^i = 1$ ).

Ezt követően az együtthatókból diagonális mátrixokat képezünk, amelyeket a (17) egyenlet jobb oldalán található első tényező szerkezetébe rendezünk. A mátrix főátlójában az intraregionális együtthatók azt fejezik ki, hogy a régió adott ágazata keresletének hányadrészét fedezi helyi forrásból. A további nem-diagonális elemek az interregionális együtthatók, amelyek az export-/importkapcsolatokat reprezentálják. Felhasználva a régiók közbenső felhasználását leíró technikai együtthatómátrixokat

2. táblázat: Sematikus kereskedelmi együtthatómátrix

Forrás-régiók		Felhasználó régiók		
		1. régió	2. régió	3. régió
Mezőgazdaság	1. régió	$t^1_{11}$	$t^1_{12}$	$t^1_{13}$
	2. régió	$t^1_{21}$	$t^1_{22}$	$t^1_{23}$
	3. régió	$t^1_{31}$	$t^1_{32}$	$t^1_{33}$
Ipar	1. régió	$t^2_{11}$	$t^2_{12}$	$t^2_{13}$
	2. régió	$t^2_{21}$	$t^2_{22}$	$t^2_{23}$
	3. régió	$t^2_{31}$	$t^2_{32}$	$t^2_{33}$
Szolgáltatások	1. régió	$t^3_{11}$	$t^3_{12}$	$t^3_{13}$
	2. régió	$t^3_{21}$	$t^3_{22}$	$t^3_{23}$
	3. régió	$t^3_{31}$	$t^3_{32}$	$t^3_{33}$

Forrás: Saját szerkesztés

( $A_R$ ) és a regionális kibocsátásokat, származtathatók az interregionális kereskedelmi adatok. Elsőként balról szorozzuk a technikai koefficiensmátrixokból képzett diagonális mátrixot a kereskedelmi együtthatókkal. Ekkor lényegében  $A_R$  regionális technikai együtthatómátrixot oszlopirányban szétbontjuk inter- és intraregionális termékáramlásokra. Ebből ered az eljárás elnevezése is (oszlopmodell).

$$IIO = \begin{bmatrix} \hat{r}_{11} & \hat{r}_{12} & \dots & \hat{r}_{1r} \\ \hat{r}_{21} & \hat{r}_{22} & \dots & \hat{r}_{2r} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \hat{r}_{r1} & \hat{r}_{r2} & \dots & \hat{r}_{rr} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_r \end{bmatrix} \quad (17)$$

$$IIO = \begin{bmatrix} \hat{r}_{11}A_1X_1 & \hat{r}_{12}A_2X_2 & \dots & \hat{r}_{1r}A_rX_r \\ \hat{r}_{21}A_1X_1 & \hat{r}_{22}A_2X_2 & \dots & \hat{r}_{2r}A_rX_r \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \hat{r}_{r1}A_1X_1 & \hat{r}_{r2}A_2X_2 & \dots & \hat{r}_{rr}A_rX_r \end{bmatrix} \quad (18)$$

Ahol tehát  $A_r = Z_r \hat{r}_r^{-1}$  fejezi ki a regionális technikai együttható-mátrixot, amely megmutatja, hogy  $r$  régióban egy egység ágazati output előállításához milyen mennyiségű ágazati outputra van szükség más ágazatokból (anélkül, hogy azonosítanánk az input származásának helyét). Míg a végeredményként generált  $IIO$  mátrix megmutatja, hogy valamely megyében 1 egység ágazati output előállításához milyen mennyiségű inputra van szükség az adott megye és más megyék ágazataiból. Az interregionális végső felhasználás generálása a korábbi művelettel analóg módon történik.

Végül olyan interregionális input-output táblát kapunk, amely képes ábrázolni a megyék ágazati és végső fogyasztói közötti termékáramokat (3. táblázat a mellékletben). Azonban a mátrix ezen a ponton nem minden tekintetben konzisztens az elérhető adatokkal, így az utolsó lépésben balanszírozzuk a táblát, ezzel biztosítva a teljes konzisztenciát.

### 5. lépés: A végső interregionális mátrix balanszírozása

Az utolsó lépés célja, hogy biztosítsa az input-output tábla sorai és oszlopai összegének egyezését. Erre azért van szükség, mivel az oszlopmodell alkalmazása során csupán az importoldal kereskedelmi szerkezetét alkalmaztuk, amely nem garantálja a kereskedelem szinkronját az exportoldalra. A végső mátrix balanszírozásához a  $RAS$  módszert használtuk fel, amely az egyik legismertebb és legtöbbet alkalmazott eljárás. Mindemellett egyszerű alkalmazhatósága, alacsony adatigénye mellett jó empirikus eredményekkel is rendelkezik. Az input-output táblák kapcsán első alkalmazása Stone (1961) munkájához köthető. Az eljárás eredeti alkalmazási célja az input-output táblák időbeli frissítése volt (egy speciális változatának (additív  $RAS$ ) magyar alkalmazását lásd a Révész (2011) tanulmányban). Mivel a statisztikai hiva-



talok általánosságban nem publikálnak regionális input-output táblákat, így a regionális input-output elemzések térnyerésével szükségessé vált a régió szintű input-output táblák becslése (Pigozzi és Hinojosa, 1985).

A tanulmányban csak a módszer főbb logikai pontjainak bemutatására szorítokunk. Minden igényt kielégítő leírást az olvasó megtalálhatja a hivatkozott irodalmakban (általános összefoglalóként lásd: Miller és Blair, 2011). A korábban összeállított, minden megyét magában foglaló táblát balanszírozzuk úgy, hogy annak sor- és oszlopösszege megegyezzen az általunk korábban (1. lépés) generált megyei output- és végső felhasználásadatokkal. Ehhez egy iteratív folyamat minden lépésében elosztjuk a kívánatos oszlop-/sorösszeget a táblából számított aktuális összeggel. Ha az összeg nagyobb, mint 1, akkor a tábla elemei kisebbek, mint amekkorának lenniük kellene, így a hányadossal beszorozva felfelé korrigáljuk azok értékeit sorok szerint, majd ha szükséges, oszlopok szerint. Az iteratív RAS eljárást addig futtatjuk, amíg a sorok és oszlopok értékei „elegedően” közel nem kerülnek a kívánatos értékekhez. Az eljárás lefuttatása után tehát egy konzisztens teljes interregionális input-output mátrixot kapunk eredményül, amely képes leírni a 19 magyar megye és a főváros ágazatközi kapcsolatait. A mátrixot ezután már csak a megyei hozzáadott érték blokk kiegészítésével véglegesíthetjük (amelyet az első lépésben generáltunk), így elnyerve a végleges formáját, amely megfelel a hagyományos input-output táblák formai követelményeinek.

## EREDMÉNYEK ÉS SZIMULÁCIÓK

Ebben a fejezetben a kapott táblával végzett szimulációk néhányát mutatjuk be. Kihangsúlyozzuk, hogy jelen esetben csak szemléltető jellegű szimulációkat végeztünk. Így a táblát aggregált formában használtuk fel, így jelenleg három ágazatot és 20 megyét (19 megye + a főváros) tartalmaz a vizsgálatunk. A későbbi felhasználás során (az eredményeink nagyobb modellbe

történi integrálásával) a mátrixot eredeti részletes formájában fogjuk alkalmazni.

A szimuláció során alapvetően négy kérdést vizsgáltunk meg:

1. Mely ágazatok mely megyékben képesek a legnagyobb növekedést elérni adott fix összegű kormányzati beruházás által?
2. Milyen hatásokat generál, ha minden megye minden ágazata azonos összegű állami támogatásban részesül?
3. Ezek a hatások milyen mértékben koncentrálnak a megye határain belül és milyen mértékben képesek kihatással lenni más megyékben?
4. Vajon mennyiben valósul meg konvergencia a régiók között az egyes beavatkozások hatására?

Megjegyzendő, hogy a hagyományos input-output elemzés alkalmazásával a vizsgálat főképp az ágazatok közbenső inputok révén megvalósuló kapcsolatait képes leírni. Ráadásul az irányzat feltételezi, hogy az ágazatokban konstans skálahatás érvényesül, nem képes figyelembe venni a termékek és elsődleges erőforrások helyettesíthetőségét, illetve nem képes kezelni az elsődleges erőforrások megyék közötti áramlását sem, így az elrejt olyan összefüggéseket, amelyek nyilvánvalóan fellelhetők a gazdaságban, azonban modellben történi megragadásukhoz a tábla komplex modellbe történi ágyazása szükséges. Eredményeinket tehát fenntartásokkal kell kezelni, azonban még az egyszerűsítő feltételezések mellett is találunk az intuíciónak megfelelő és érdekes összefüggéseket.

A becslést táblában fellelhető bonyolult összefüggés rendszert önmagában nehéz értelmezni. Ezért két módon igyekszünk megragadni annak lényegi elemeit. Első lépésben kiszámításra kerülnek az előre- és hátramutató kapcsolatok indikátorai (*forward/backward linkages*), amelyek azt mutatják meg, hogy az egyes megyék egyes ágazatai milyen mértékben képesek inputjaik révén „húzni” más ágazatok kibocsátását, illetve „tolni” őket saját kibocsátásuk révén (melyet más

ágazatok inputként hasznosítanak). Majd az ezekből levonható következtetések után scenáriókat fogalmazunk meg, amelyek a fennálló gazdasági szerkezet és a növekedés között összefüggés szempontjából relevánsnak tűnnek. A scenáriókban megfogalmazott sokkokat a hagyományos input-output elemzés segítségével futtatjuk le, amelyek eredményeit szintén bemutatjuk és értelmezni fogjuk.

A hátra-, illetve előremutató kapcsolatok indikátoraiban elkülönül az intra- és az interregionális rész, vagyis elképzelhető olyan ágazat, amely a megye saját inputjaira támaszkodik, illetve olyan is, amely inkább az ország más területeiről szerzi be a szükséges közbenső termékeket. A mutatók a következő képlet szerint számíthatók:

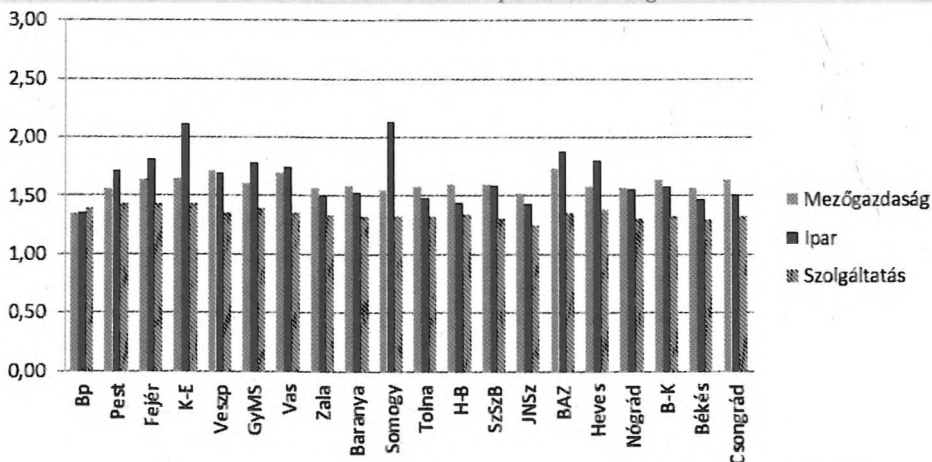
$$BL_j = \sum_{i=1}^n (l_{ij}), \quad FL_i = \sum_{j=1}^n (b_{ij}) \quad (19)$$

Ahol  $l_{ij}$  a Leontief inverz megfelelő eleme, míg  $b_{ij}$  a tranzakció mátrixból sorok szerint származtatott együttható mátrixból képzett Leontief-inverz mátrix megfelelő eleme. Ekkor a hátramutató  $BL_j$  értéke azt fejezi ki, hogy ha 1 egységgel bővül  $j$  ágazat kibocsátása, akkor mennyivel fog bővülni a megnövekedett inputigény miatt a többi ágazat (beleértve  $i$ -t magát is) kibocsátása, vagyis milyen mértékben „húzza” magával

$j$  ágazat a gazdaság egészét. Ezzel szemben  $FL_i$  értéke azt mutatja meg, hogy ha  $i$  ágazat kibocsátása 1 egységgel növekszik, akkor az inputként felhasználható többletkibocsátás hatására milyen mértékben fog bővülni a többi ágazat kibocsátása ( $i$ -t is beleértve), vagyis milyen mértékben képes  $i$  ágazat „tolni” a gazdaságot. Az így kiszámított mutatókat a mellékletben a 4. táblázat tartalmazza, amelyben a félkövér elemek jelzik a relatíve magas értékeket. Mivel a két mutatószámot a Leontief-inverzből számoltuk, ezért nem csak a közvetlen, hanem a közvetett hatásokat is képes figyelembe venni.

A kapcsolatok erősségét tekintve megfigyelhető, hogy minden megye esetében a mezőgazdaság hátramutató kapcsolatai rendre erősebbek (2. ábra), mint az előremutató kapcsolatok (3. ábra). Ez alátámasztja a mezőgazdaság hagyományos szerepét, vagyis, hogy relatíve erőforrás-igényes viszont más ágazatok nem függenek tőle hasonlóan erős mértékben. A legtöbb kevésbé fejlett, hagyományosan magas mezőgazdasági részaránnyal rendelkező megyében (pl. Hajdú-Bihar, Bács-Kiskun, Békés, stb.) a mezőgazdaság tekinthető a legerősebb „húzóágazatnak”. Szemben Budapesten (érthető okokból) a mezőgazdaság hátramutató kapcsolatai a leggyengébbek.

1. ábra: A hátramutató kapcsolatok erőssége



Forrás: Saját számítások alapján saját szerkesztés

Az ipar esetében épp fordított a viszony. Minden esetben az előremutató kapcsolat az erősebb, ráadásul (Budapestet leszámítva) minden megye esetében az ipari szektor rendelkezik a legerősebb, míg a hátramutató esetében Budapest, valamint a kevésbé iparosodott megyék kivételével szintén az ipar tekinthető a legerősebb „húzóerő”-nek is. Ami azt jelenti, hogy ezekben a megyékben az ipar támogatásával érhető el a leghatékonyabban a más ágazatokra és megyékre áterjedő növekedés.

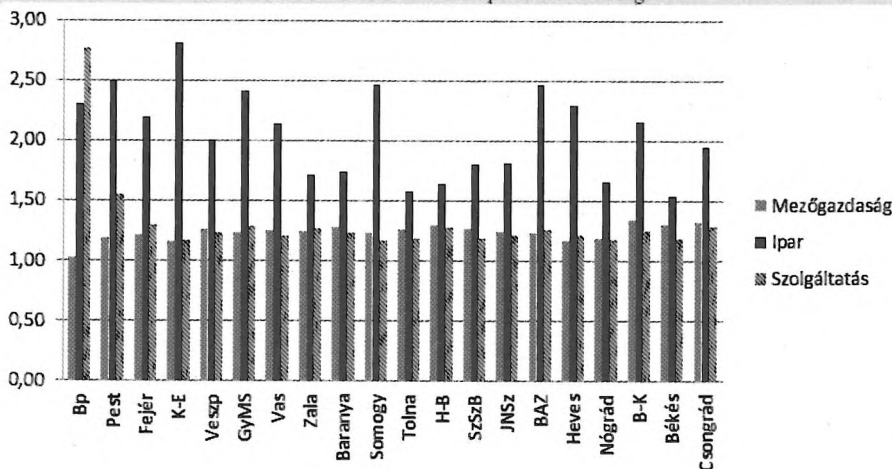
A szolgáltató szektor esetében egyértelmű Budapest specializációja. Mindkét mutató itt a legmagasabb, ráadásul Budapest az egyetlen olyan térség, amelyen belül ez az ágazat a legerősebb. Hátramutató kapcsolatok tekintetében minden más megyében a szolgáltató szektor a leggyengébb, amely abból eredhet, hogy a tercier szektor közbenső inputigénye az iparral vagy a mezőgazdasággal összevetve csekélynek tekinthető, valamint magasabb arányt képvisel az inputok között a tőke, valamint a munkaerő-felhasználás. Annak ellenére, hogy a szolgáltató szektor alapvető jelentőségű a gazdaságban, Budapest és Pest kivételével minden megyében gyengébb az előremutató kapcsolat, az amúgy is gyenge hátramutatóhoz képest.

Azon ágazatok, amelyek esetében mind a hátra, mind pedig az előremutató kapcsolat erőssége magas, nagyobb hatásfokkal képesek stimulálni más ágazatokat és megyéket. Ezek alapján a következő hat scenáriót választottuk ki szimulációinkhoz:

1. Budapest – Szolgáltató szektor
2. Komárom-Esztergom – Ipar
3. Somogy – Ipar
4. Bács-Kiskun – Mezőgazdaság
5. Csongrád – Mezőgazdaság
6. Egyenletes elosztás

Minden scenárió esetében azt vizsgáljuk meg, hogy egy tetszőleges (önkényesen 50 Mrd Ft) nagyságú végső felhasználás növekedés (ami tekinthető akár kormányzati beruházásnak) milyen hatást gyakorol a megyei outputnagyságokra. Ennek megállapításához a hagyományos input-output elemzési eszköztárat alkalmazzuk. Vagyis kiszámítjuk az interregionális közbenső felhasználás mátrix együtthatós formáját, majd annak Leontief-inverzét, melyet megszorozva a sokkal módosított végső felhasználás-értékekkel kaphatók a sokk hatására megváltozott outputértékek. Ezek az értékek ekkor tartalmazzák mind a sokk hatására keletkező közvetlen ágazati hatást, valamint az ebből eredő más ágazatokban és más megyékben bekövetkező tovagyűrűző,

2. ábra: Az előremutató kapcsolatok erőssége



Forrás: Saját számítások alapján saját szerkesztés

követett hatásokat is. A számítás menetét a következő egyenlet írja le:

$$x = (I - A) \cdot \Delta FD \quad (20)$$

Ahol  $x$  minden megye, minden ágazati kibocsátásának vektorát,  $I$  az egységmátrixot,  $A$  a teljes interregionális közbenső felhasználás együttható mátrixát,  $\Delta FD$  pedig a végső felhasználás változásának mátrixát jelöli.

Az eredményeket jól összefoglalja a melléklet 5. táblázata, amely tartalmazza a sokk hatásának megyei és ágazati eloszlását, valamint minden scenárió alján a sokk hatására bekövetkező teljes országos növekedési rátát is.

1) Látható, hogy az input-output elemzés korábban már említett hiányosságai miatt a budapesti szolgáltató szektor támogatása nem eredményez kimagasló növekedési ütemet. Mindemellett a növekedés csak kis mértékben csordul át más megyékbe, annak jelentős része (95%-a) Budapesten belül marad. Pest megye alig 1%-ot, míg Fejér megye több mint 0,5%-ot realizál a teljes növekedésből.

2) Komárom-Esztergom megye ipari ágazata már a  $BL$  és  $FL$  mutatók vizsgálatakor is ígéretes kísérletnek tűnt. A szimuláció eredményei ezt igazolni is tudják, mivel a növekedés az egyik legnagyobbknak bizonyul (0,191%). Ennek viszont csupán 81,62%-a realizálódott a megyén belül, míg Budapest a növekedés 11%-át generálja. Ezt indokolja egyrészt a térbeli közelség, valamint bizonyítja azt is, hogy a megyék nagyfokú függőségben állnak a fővárossal szemben.

3) A Somogy megyei ipar vizsgálata esetében érdekes eredmény, hogy hasonlóan nagyarányú országos növekedés (0,193%) tapasztalható. Annak ellenére, hogy a megye nem számít egy tipikus fejlett ipari térségnek. A növekedés szintén valamivel alacsonyabb aránya (83,16%) köthető helyhez, míg majd 9%-a továbbra is Buda-

pesthez. Ahogy arra korábban már utaltunk, az egyszerű input-output elemzés nem képes sok fontos hatást figyelembe venni. A Somogy megyei ipar sokkolásának megfelelően „kedvező” eredményeit árnyalja, hogy a megyei ipar inputjainak csupán 16,7% származik munka- és tőkefelhasználásból. Vagyis az ágazat erősen inputigényes, így bár a bruttó output növekedése magas, ennek hozzáadott értéke csekély marad.

4-5) Az utolsó két scenárió eredményüket tekintve nagyon hasonló. Mind Bács-Kiskun, mind pedig Csongrád megye mezőgazdaságának sokkolása közepes mértékben hat az országos output növekedésére (0,149%), amelynek 87-89%-a helyben, nagyjából 5%-a pedig Budapesten megy végbe.

6) Legvégül azt vizsgáljuk meg, hogy milyen hatást fog generálni, ha a sokkra fordított összeget nem egy megye egyetlen ágazatára koncentráljuk, hanem egyenletesen osztjuk azt el a megyék ágazatai között. A növekedés nagysága elmarad a korábbi koncentrált sokkhatásoktól, viszont a növekedés eloszlása nagyobb fokú egyenletességet mutat. Bár Budapest elszívó szerepe továbbra is magas marad, ahol a növekedés 11%-a megy végbe. Ezzel szemben vidéken 4-5% között ingadozik a megyék növekedésben betöltött részaránya.

Ezek alapján tehát látható, hogy a növekedés nagy része minden esetben a sokkolt régióban megy végbe, de relatíve nagyfokú marad a Budapesttől való függés is, mivel a növekedés legalább 5%-a mindig itt csapódik le, amelynek háttérében az ország sajátos ágazati szerkezete áll. Emellett érvényesül a térbeliség hatása is, mivel minden scenárió esetén a sokkolt megye szomszédjai nagyobb arányban részesülnek a növekedésből, mint a távolabbi megyék. A táblázatból az is látszik, hogy a sokkolt megyén kívül mindig az a szektor képes nagyobb növekedést produkálni, amely szektort a kiválasztott megyében a sokkha-

tás érte. Ez alól csak Budapest kivétel, amely úgy tűnik, hogy a hagyományos értelemben nem képes hatékonyan stimulálni a vidéki gazdaságot. Ennek egy lehetséges oka Budapest jelentősebb külföldi függősége. Másrészt viszont a vidék fejlődése magával vonja (egyfajta egyoldalú függésen keresztül) Budapest növekedését, amely főképp a szolgáltatás ágazatában realizálódik.

## ÖSSZEGZÉS

A tanulmányban röviden bemutattuk, milyen módszerek felhasználásával becsültük a magyar megyék interregionális input-output tábláját. Az általunk alkalmazott módszer 5 fő komponensből állt, melynek eredményeként a 19 megye és a főváros 38 ágazatát jellemző input-output táblát kaptunk. A kiindulási alapunk Jackson (1998) módszere volt, amely során a megyei ágazati hozzáadott értékadatokkal regionalizáltuk a tábláinkat és származtattuk a megyéket elhagyó exportot és az odaérkező importot, anélkül, hogy képesek lettünk volna megállapítani, hogy mely régiókba tart, illetve mely régiókból származik az adott kereskedelmi nagyság. A következő lépésben az így becsült két táblát egyesítettük és transzformáltuk őket szimmetrikus ágazat-ágazat szerkezetű táblákká. Majd az interregionális kereskedelem első becslését fejlesztettük tovább a gravitáció modell alkalmazásával, amely lehetővé tette annak a megállapítását, hogy a megyék között milyen irányú és volumenű kereskedelem zajlik. Ezt követően a Chenery-Moses modell alkalmazásával állapítottuk meg, hogy az interregionális importot az adott megyében mely ágazat milyen mértékben használja inputjaként. A mátrix ekkor még nem balanszírozott teljes mértékben, mivel nem teljesül az oszlopok és sorok összegének egyezése. Ezért a RAS eljárás felhasználásával balanszíroztuk és véglegesítettük az eredményeinket.

Az így generált tábla felhasználásával a megyei ágazatok hátra- és előremutató kapcsolatainak erősségét reprezentáló indikátorokat számoltunk, amelyek elem-

zésével megállapítottuk, mely ágazatok milyen mértékben kapcsolódnak helyi és más megyék ágazataihoz, azok növekedése milyen mértékben képes megnövekedő inputigénye által magával „húzni”, illetve megnövekedett közbenső kínálata által maga előtt „tolni” őket. Ezek alapján kiválasztottunk 5 olyan scenáriót, amely esetében mindkét kapcsolati mutató magas volt. Majd arra kerestük a választ, hogy a kiválasztott scenáriók melyike képes legnagyobb mértékben növelni az ország kibocsátását, milyen mértékben részeseülnek az egyes megyék a növekedésből. Megmutattuk, hogy a főváros elszívó hatása még a legegyszerűsebb sokk esetében is érvényesül, azonban a főváros nem képes stimulálni a vidéki gazdaságot, mivel mind export, mind import oldalán nagy a külföldi függősége. Mindemellett láttuk azt is, hogy igazán nagyarányú hatékony növekedést a Komárom-Esztergom megyei ipar sokkolása révén érhetünk el, sem a mezőgazdaság, sem a szolgáltatások azonos mértékű sokkolása nem vezetett ilyen mértékű expanzió. A hatások minden scenárió esetében térben is lokalizálódtak: a leg-erőteljesebb bővülés a sokkolt megyében, illetve Budapesten következett be, majd pedig a sokkolt megye közvetlen szomszédjaiban. Mindezek mellett azonban arra is felhívtuk a figyelmet, hogy az input-output elemzés egyedüli alkalmazása révén elemzésünk a gazdasági folyamatok bizonyos fontos aspektusait nem képes figyelembe venni (konstans skáláhozadék feltételezése, az elsődleges inputok áramlásának hiánya, az inputok helyettesíthetőségének hiánya, stb). A térbeli ágazati kapcsolatok összefüggéseinek átfogóbb vizsgálatához szükséges a tábla komplex modellbe történő integrálása. Ezáltal teljesülhet a kutatás egyik célja, vagyis az új GMR modellben a korábbi egyszektoros térbeli blokkot felváltása egy többszektoros térbeli blokkal.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tanulmány megírását a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0058 (Energia-

termelési, energiafelhasználási és hulladék-gazdálkodási technológiák vállalati versenyképességi, városi, regionális és makrogazdasági hatásainak komplex vizsgálata és modellezése) című projekt támogatta. Köszönem fejezem ki Randall W. Jacksonnak és Varga Attilának az értékes megjegyzésekért, tanácsokért.

## HIVATKOZÁSOK

- Black, William R. (1972): *Interregional commodity flows: Some experiments with the gravity model*. Journal of Regional Science, 12 (1): 107-118.
- Bonfiglio, Andrea (2005): *A Sensitivity Analysis of the Impact of CAP Reform. Alternative Methods of Constructing Regional I-O Tables*, PhD Dissertation. Polytechnic University of Marche Ancona, Italy.
- Greenstreet, David (1989): *A Conceptual Framework for Construction of Hybrid Regional Input-Output Models*, Socio-Economic Planning Sciences, 23 (5): 283-289.
- Jackson, Randall W. (1998): *Regionalizing National Commodity-by-Industry Accounts*, Economic Systems Research, 10 (3): 223-238.
- Központi Statisztikai Hivatal (2005): *Az Ágazati Kapcsolatok Mérlegének Matematikai Feldolgozása*, 2000. KSH.
- Madsen, Bjarne - Chris Jensen-Butler (1999): *Make and Use Approach to Regional and Interregional Accounts and Models*, Economic Systems Research, 11 (3): 277-299.
- Miller, Ronald E. - Peter D. Blair (2009): *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, Cambridge University Press, New York.
- Moses, Leon N. (1955): *The Stability of Interregional Trading Patterns and Input-Output Analysis*, The American Economic Review, 45 (5): 803-826.

Okamoto, Nobuhiro (2012): *Non-survey Method for Estimating a Multi-regional Input-Output Model in China*. Paper presented at the 20th International Input-Output Conference and the 2nd Edition of the International School of Input-Output Analysis, Bratislava, Slovakia, June 24-29, 2012.

Pigozzi, Bruce WM. - Rene C. Hinojosa (1985): *Regional Input-Output Inverse Coefficients Adjusted from National Tables*, Growth and Change, 16 (1): 8-12.

Révész Tamás (2011): *A Magyar Gazdaság 2010. Évi Ágazati Kapcsolatok Mérlegeinek Becslése*. ENERGIAKLUB Szakpolitikai Intézet és Módszertani Központ.

Szabó Norbert (2014): *A regionális input-output táblák becslési módszerei*, Kézirat.

Varga Attila - Hau-Horváth Orsolya - Szabó Norbert - Járosi Péter (2013): *A GMR-Európa-modell alkalmazása kék gazdaság-típusú innovációk hatásvizsgálatára*, Területi Statisztika, 53 (5): 411-434.

Zalai Ernő (2012): *Matematikai Közgazdaságtan II.: Többszektoros modellek és makrogazdasági elemzések*. Akadémia Kiadó, Budapest.

Szabó Norbert,  
tudományos segédmunkatárs

szabon@tk.pte.hu  
Pécsi Tudományegyetem,  
MTA-PTE Innováció és  
Gazdasági Növekedés Központ

## Interregional input-output linkages in Hungary: estimation and analysis

The analysis of the relationship between different industries of the economy and regional economics have already been interconnected since the 1950s-1960s. In Hungary the literature of regional multisectoral researches is still insufficient. Because the CSO publishes only national input-output tables, the basis of spatial analysis, the regional input-output table is not available. The international literature became aware of this problem soon. Thus in the last 60 years several alternative methods have been developed for estimating regional tables. In this paper our goal is to describe the methods involved in creating the Hungarian county-level input-output tables and introduce the experiences of spatial simulations using the generated input-output table.

Norbert Szabó

3. táblázat: Az interregionális input-output tábla elvi sémája

	1. régió				2. régió				3. régió				Export			
	1. ágazat	2. ágazat	3. ágazat	4. ágazat	1. ágazat	2. ágazat	3. ágazat	4. ágazat	Háttár-tások	Kormányzat	Beruházás	Export		Háttár-tások	Kormányzat	Beruházás
<b>1. régió</b>	1. ágazat	2. ágazat	3. ágazat	4. ágazat	1. ágazat	2. ágazat	3. ágazat	4. ágazat	Háttár-tások	Kormányzat	Beruházás	Export	Háttár-tások	Kormányzat	Beruházás	Export
	2. ágazat	3. ágazat	4. ágazat		Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Intraregionális tranzakciók	Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Intraregionális végző felhasználás	Közvetlen végző felhasználási célú interregionális kereskedelem	Közvetlen végző felhasználási célú interregionális kereskedelem	Közvetlen végző felhasználási célú interregionális kereskedelem
<b>2. régió</b>	1. ágazat	2. ágazat	3. ágazat	4. ágazat	1. ágazat	2. ágazat	3. ágazat	4. ágazat	Háttár-tások	Kormányzat	Beruházás	Export	Háttár-tások	Kormányzat	Beruházás	Export
	2. ágazat	3. ágazat	4. ágazat		Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Intraregionális tranzakciók	Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Közvetlen végző felhasználási célú interregionális kereskedelem	Intraregionális végző felhasználás	Intraregionális végző felhasználás	Intraregionális végző felhasználás
<b>3. régió</b>	1. ágazat	2. ágazat	3. ágazat	4. ágazat	1. ágazat	2. ágazat	3. ágazat	4. ágazat	Háttár-tások	Kormányzat	Beruházás	Export	Háttár-tások	Kormányzat	Beruházás	Export
	2. ágazat	3. ágazat	4. ágazat		Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Intraregionális tranzakciók	Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Interregionális kereskedelem	Közvetlen végző felhasználási célú interregionális kereskedelem	Közvetlen végző felhasználási célú interregionális kereskedelem	Közvetlen végző felhasználási célú interregionális kereskedelem	Közvetlen végző felhasználási célú interregionális kereskedelem

Forrás: Saját szerkesztés

4. táblázat: A teljes hátra- és előremutató kapcsolatok mutatószámjai

	Budapest		Pest		Fejér		Komárom-		Veszprém		Győr-Ménfő-		Vas		Zala		Baranya		Somogy														
	Mg.	Ipar	Mg.	Ipar	Mg.	Ipar	Mg.	Ipar	Mg.	Ipar	Mg.	Ipar	Mg.	Ipar	Mg.	Ipar	Mg.	Ipar	Mg.	Ipar													
Intra	1,23	1,26	1,33	1,34	1,48	1,23	1,38	1,55	1,24	1,32	1,72	1,18	1,49	1,47	1,19	1,41	1,55	1,22	1,48	1,51	1,18	1,19	1,39	1,34	1,19	1,41	1,35	1,18	1,31	1,77	1,13		
Inter	0,12	0,09	0,07	0,22	0,23	0,21	0,26	0,26	0,20	0,33	0,39	0,25	0,23	0,22	0,17	0,20	0,23	0,18	0,22	0,23	0,17	0,18	0,16	0,15	0,17	0,18	0,17	0,15	0,25	0,36	0,20		
<b>Total</b>	<b>1,35</b>	<b>1,35</b>	<b>1,40</b>	<b>1,56</b>	<b>1,71</b>	<b>1,44</b>	<b>1,64</b>	<b>2,11</b>	<b>1,44</b>	<b>1,72</b>	<b>1,69</b>	<b>1,36</b>	<b>1,61</b>	<b>1,78</b>	<b>1,39</b>	<b>1,70</b>	<b>1,74</b>	<b>1,35</b>	<b>1,57</b>	<b>1,50</b>	<b>1,34</b>	<b>1,59</b>	<b>1,53</b>	<b>1,33</b>	<b>1,55</b>	<b>2,13</b>	<b>1,55</b>	<b>2,13</b>	<b>1,33</b>				
Tóna																																	
Hajdú-Bihar																																	
Szabolcs-Szatmár-																																	
Jász-Nagykun-																																	
Borsod-Abaúj-																																	
Heves																																	
Nógrád																																	
Bács-Kiskun																																	
Békés																																	
Csongrád																																	
Intra	1,36	1,27	1,16	1,44	1,29	1,20	1,38	1,37	1,14	1,35	1,27	1,12	1,47	1,60	1,17	1,34	1,53	1,19	1,32	1,35	1,13	1,43	1,37	1,17	1,38	1,29	1,14	1,47	1,34	1,20			
Inter	0,22	0,21	0,17	0,17	0,15	0,14	0,22	0,22	0,17	0,17	0,16	0,13	0,27	0,28	0,19	0,24	0,27	0,20	0,25	0,21	0,17	0,21	0,20	0,16	0,19	0,18	0,15	0,17	0,16	0,14			
<b>Total</b>	<b>1,58</b>	<b>1,48</b>	<b>1,33</b>	<b>1,60</b>	<b>1,44</b>	<b>1,34</b>	<b>1,60</b>	<b>1,59</b>	<b>1,31</b>	<b>1,53</b>	<b>1,43</b>	<b>1,25</b>	<b>1,74</b>	<b>1,88</b>	<b>1,36</b>	<b>1,58</b>	<b>1,80</b>	<b>1,38</b>	<b>1,57</b>	<b>1,56</b>	<b>1,31</b>	<b>1,64</b>	<b>1,58</b>	<b>1,33</b>	<b>1,57</b>	<b>1,47</b>	<b>1,29</b>	<b>1,64</b>	<b>1,50</b>	<b>1,33</b>			
Tóna																																	
Hajdú-Bihar																																	
Szabolcs-Szatmár-																																	
Jász-Nagykun-																																	
Borsod-Abaúj-																																	
Heves																																	
Nógrád																																	
Bács-Kiskun																																	
Békés																																	
Csongrád																																	
Zala																																	
Baranya																																	
Somogy																																	
Intra	1,01	1,42	1,57	1,12	1,91	1,31	1,16	1,85	1,22	1,13	2,28	1,12	1,22	1,61	1,19	1,19	2,04	1,22	1,22	1,94	1,18	1,22	1,62	1,24	1,23	1,60	1,19	1,18	2,12	1,12			
Inter	0,02	0,89	1,20	0,07	0,58	0,24	0,06	0,33	0,08	0,04	0,94	0,05	0,05	0,20	0,05	0,05	0,37	0,08	0,04	0,20	0,04	0,03	0,09	0,04	0,05	0,15	0,05	0,06	0,35	0,05			
<b>Total</b>	<b>1,03</b>	<b>2,31</b>	<b>2,77</b>	<b>1,19</b>	<b>2,49</b>	<b>1,55</b>	<b>1,22</b>	<b>2,19</b>	<b>1,30</b>	<b>1,17</b>	<b>2,82</b>	<b>1,17</b>	<b>1,27</b>	<b>2,01</b>	<b>1,24</b>	<b>1,24</b>	<b>2,42</b>	<b>1,30</b>	<b>1,25</b>	<b>2,14</b>	<b>1,21</b>	<b>1,24</b>	<b>1,72</b>	<b>1,28</b>	<b>1,28</b>	<b>1,75</b>	<b>1,24</b>	<b>2,47</b>	<b>1,17</b>				
Tóna																																	
Hajdú-Bihar																																	
Szabolcs-Szatmár-																																	
Jász-Nagykun-																																	
Borsod-Abaúj-																																	
Heves																																	
Nógrád																																	
Bács-Kiskun																																	
Békés																																	
Csongrád																																	
Zala																																	
Baranya																																	
Somogy																																	
Intra	1,22	1,49	1,17	1,24	1,50	1,22	1,22	1,64	1,15	1,21	1,67	1,17	1,18	1,97	1,16	1,15	2,07	1,18	1,18	1,60	1,16	1,27	1,88	1,19	1,26	1,44	1,16	1,28	1,79	1,24			
Inter	0,04	0,09	0,03	0,06	0,15	0,06	0,05	0,17	0,04	0,04	0,14	0,05	0,06	0,50	0,10	0,02	0,22	0,04	0,01	0,06	0,02	0,08	0,28	0,07	0,05	0,10	0,04	0,05	0,16	0,05			
<b>Total</b>	<b>1,26</b>	<b>1,58</b>	<b>1,19</b>	<b>1,31</b>	<b>1,65</b>	<b>1,28</b>	<b>1,28</b>	<b>1,81</b>	<b>1,19</b>	<b>1,25</b>	<b>1,81</b>	<b>1,22</b>	<b>1,24</b>	<b>2,47</b>	<b>1,27</b>	<b>1,18</b>	<b>2,30</b>	<b>1,22</b>	<b>1,19</b>	<b>1,66</b>	<b>1,18</b>	<b>1,35</b>	<b>2,15</b>	<b>1,26</b>	<b>1,31</b>	<b>1,55</b>	<b>1,19</b>	<b>1,33</b>	<b>1,95</b>	<b>1,29</b>			

Forrás: Saját számítások alapján saját szerkesztés



5. táblázat: A szcenáriók hatásainak megyei, ágazati eloszlása

A növekedés eloszlása területi és ágazati bontásban		Bp.-Szolg.		K-E- Ipar		Somogy- Ipar		BKK- Mg.		Csongrád- Mg.		Egyenlő elosztá	
		Területi	Ágazati és területi	Területi	Ágazati és területi	Területi	Ágazati és területi	Területi	Ágazati és területi	Területi	Ágazati és területi	Területi	Ágazati és területi
Budapest	Mezőgazd		0,03%		0,01%		0,01%		0,00%		0,00%		1,11%
	Ipar	95,31%	5,70%	11,33%	5,20%	3,98%	3,62%	5,69%	1,35%	4,59%	0,92%	11,40%	3,23%
Pest	Mezőgazd		0,01%		0,01%		0,01%		0,02%		0,01%		1,25%
	Ipar	1,04%	0,28%	0,88%	0,22%	0,72%	0,16%	0,73%	0,12%	0,61%	0,10%	5,03%	1,61%
Fejér	Mezőgazd		0,02%		0,05%		0,05%		0,27%		0,13%		1,37%
	Ipar	0,57%	0,46%	0,50%	0,33%	0,38%	0,21%	0,31%	0,11%	0,29%	0,07%	4,88%	1,99%
Komárom-Esztergom	Mezőgazd		0,00%		0,53%		0,01%		0,04%		0,08%		1,24%
	Ipar	0,21%	0,20%	81,63%	77,55%	0,13%	0,12%	0,14%	0,10%	0,11%	0,08%	4,73%	2,17%
Veszprém	Mezőgazd		0,01%		0,02%		0,04%		0,11%		0,07%		1,38%
	Ipar	0,10%	0,05%	0,16%	0,31%	0,44%	0,36%	0,20%	0,07%	0,13%	0,05%	4,71%	1,90%
Győr-Ménfőcsanak	Mezőgazd		0,00%		0,01%		0,01%		0,02%		0,01%		1,32%
	Ipar	0,20%	0,10%	0,41%	0,34%	0,36%	0,29%	0,13%	0,10%	0,12%	0,05%	4,74%	1,95%
Vas	Mezőgazd		0,00%		0,01%		0,02%		0,05%		0,03%		1,36%
	Ipar	0,07%	0,04%	0,21%	0,18%	0,29%	0,23%	0,10%	0,04%	0,07%	0,03%	4,65%	1,59%
Zala	Mezőgazd		0,00%		0,02%		0,04%		0,06%		0,04%		1,38%
	Ipar	0,13%	0,07%	0,33%	0,25%	0,56%	0,40%	0,13%	0,06%	0,11%	0,05%	4,47%	1,59%
Baranya	Mezőgazd		0,02%		0,04%		0,15%		0,41%		0,25%		1,49%
	Ipar	0,21%	0,16%	0,42%	0,33%	0,84%	0,60%	0,81%	0,33%	0,31%	0,22%	4,76%	1,80%
Somogy	Mezőgazd		0,01%		0,02%		1,35%		0,14%		0,09%		1,36%
	Ipar	0,07%	0,03%	0,16%	0,12%	23,16%	78,49%	0,20%	0,04%	0,13%	0,03%	4,71%	2,04%
Tolna	Mezőgazd		0,01%		0,03%		0,05%		0,30%		0,15%		1,43%
	Ipar	0,20%	0,15%	0,28%	0,30%	0,43%	0,32%	0,64%	0,28%	0,14%	0,16%	4,46%	1,59%
Hajdú-Bihar	Mezőgazd		0,03%		0,07%		0,09%		0,42%		0,36%		1,60%
	Ipar	0,22%	0,22%	0,62%	0,47%	0,67%	0,50%	0,73%	0,23%	0,63%	0,20%	4,91%	1,77%
Szabolcs-Szatmár-Bereg	Mezőgazd		0,02%		0,04%		0,04%		0,19%		0,16%		1,44%
	Ipar	0,16%	0,09%	0,46%	0,37%	0,51%	0,43%	0,20%	0,08%	0,26%	0,07%	4,50%	1,65%
Jász-Nagykun-Szolnok	Mezőgazd		0,01%		0,03%		0,03%		0,04%		0,03%		1,41%
	Ipar	0,33%	0,14%	0,47%	0,33%	0,46%	0,32%	0,27%	0,15%	0,23%	0,13%	4,37%	1,53%
Borsod-Abaúj-Zemplén	Mezőgazd		0,00%		0,00%		0,01%		0,03%		0,03%		1,29%
	Ipar	0,15%	0,09%	0,22%	0,19%	0,20%	0,17%	0,40%	0,34%	0,37%	0,31%	4,87%	2,20%
Heves	Mezőgazd		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%		0,01%		1,27%
	Ipar	0,21%	0,19%	0,21%	0,19%	0,14%	0,13%	0,23%	0,23%	0,29%	0,27%	4,62%	1,95%
Hódmezővásárhely	Mezőgazd		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%		0,00%		1,29%
	Ipar	0,03%	0,02%	0,12%	0,10%	0,14%	0,12%	0,03%	0,02%	0,02%	0,02%	4,18%	1,55%
Bács-Kiskun	Mezőgazd		0,01%		0,04%		0,05%		0,41%		0,10%		1,50%
	Ipar	0,21%	0,14%	0,50%	0,39%	0,61%	0,47%	0,38%	0,60%	0,30%	0,33%	4,70%	1,72%
Békés	Mezőgazd		0,02%		0,05%		0,08%		0,52%		0,94%		1,59%
	Ipar	0,12%	0,05%	0,29%	0,20%	0,33%	0,24%	0,67%	0,09%	1,18%	0,15%	4,50%	1,53%
Csongrád	Mezőgazd		0,02%		0,04%		0,04%		0,11%		0,11%		1,50%
	Ipar	0,28%	0,17%	0,51%	0,40%	0,60%	0,45%	0,64%	0,42%	0,52%	0,42%	4,80%	1,73%
Országos növekedés	Mezőgazd		0,127%		0,191%		0,193%		0,149%		0,149%		0,139%
	Ipar												

Forrás: Saját számítások alapján saját szerkesztés