

Magyarország célba ér



Hálózatban könnyebb !

ROP-3.3.1.-05/1-2005-12-0006/31



DR. KOCZISZKY GYÖRGY

Térségi hálózatok hatáselemzése

Oktatási segédlet

Miskolc

2007.

Tartalomjegyzék

1.	Előszó	5
2.	Regionális gazdaságtani hatásvizsgálatok modellezésének módszertana	8
3.	Exportbázis modell	10
4.	Regionális input-output modellek	16
5.	Regionális ökonometriai modellezés	35
5.1	<i>Modell jellemzői</i>	37
5.2	<i>Modell felépítése</i>	39
5.3	<i>Modulok leírása</i>	42
5.31	Termelési modul	42
5.32	Foglalkoztatási modul	44
5.33	Beruházási modul	45
5.34	Jövedelmi modul	47
5.4	<i>A modell ökonometriai becslése</i>	50
6.	Regionális folyamatok szimulációja	55
7.	Hivatkozott irodalom	60

1. Előszó

Modell a valóság, ill. a valóság egy részének egyszerűsített (fizikai, verbális, funkcionális, vagy matematikai) megfogalmazása.^{1/}

A közgazdaságtani modellezés célja a gazdasági események jobb megismerése, leírása, a kauzális összefüggések magyarázata, a várható beavatkozások hatásainak elemzése (kísérlettervezés).

A közgazdaságban alkalmazott modellek, modellezési eljárások számos szempont alapján csoportosíthatóak. A modelleket funkció (leíró, előíró, probléma megoldó, szemléltető), struktúra (ikonikus, analóg, szimbolikus), jelleg (kvantitatív, kvalitatív), idő dimenzió (statikus, dinamikus) alapján szokás csoportosítani

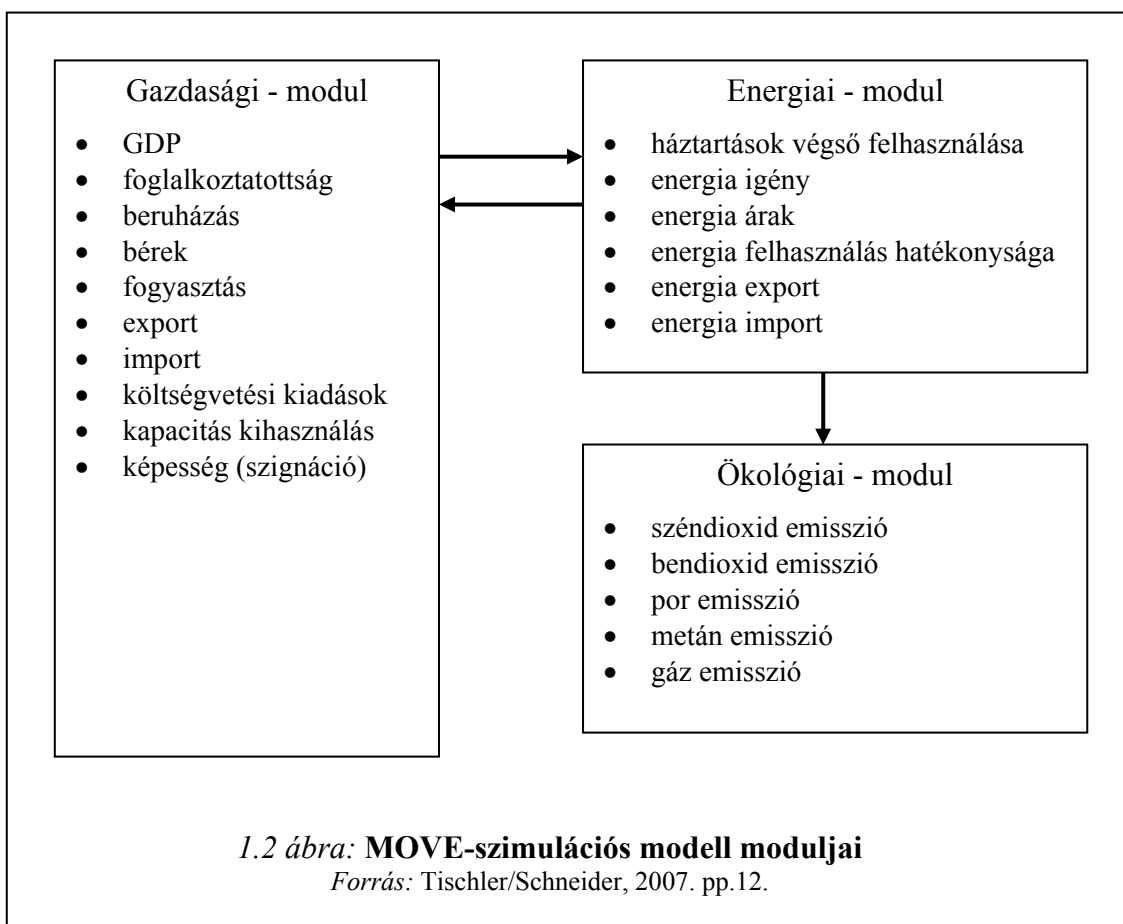
A modellezni kívánt jelenség léptéke alapján öt: világ (globális)-, makro (nemzetgazdasági)-, regionális (mezo)-, ágazati- és mikrogazdasági (vállalati) modell-típus ismert.

A **világmodellek** globális (a Föld egészére kiterjedő) társadalmi problémákkal (pl.: erőforrás ellátottság, környezeti helyzet alakulása, népesség változása, stb.) foglalkoznak, céljuk a világgazdaságban lejátszódó hosszútávú folyamatok^{2/} feltárása.

^{1/} A modell fogalmát számos természet- (pld.: fizika, matematika, kémia, stb.) és társadalomtudományi diszciplína (pl.: irodalom, szociológia, stb.) értelmezi, nem feltétlenül azonos módon, mint azt pl.: a Természettudományi-, az Új Magyar- és a Vállalatgazdaságtani Lexikon-ban közölt definíciók összevetése igazolja is (Kocsondi, 1976). A modell műszaki gyakorlatba általában mintát, mintadarabot, analógiát, az irodalomban allegóriát, metaforát, a filozófiában hasonlatosságot, ismeretek összefoglalását jelenti.

Jegyzetünk a modellt, mint az „eredeti” helyettesítőjét értelmezi, mert az „eredeti” a maga komplexitásában nem vizsgálható. A modell ebben az értelmezésben csak bizonyos jellemzőket visel az eredetiből.

^{2/} Pl.: Forrester-Meadows modell (Forester, 1971; Meadows, 1972), MOIRA modell (Linnemann/de Hoogh/ Keyzer/ von Heemst, 1979), Angol Környezetvédelmi Minisztérium SARU modellje, FUGI modellje (Onishi, 1998; Seifert, 2004), ENSZ modell (Siegemann, 1985; Fleissner, 2005), stb.



A *mikrogazdasági modellek* parciális, vagy integrált vállalatirányítási feladatok megoldására alkalmasak.^{4/}

Jegyzetünk a fentiekben vázolt szerteágazó témakörnek a *mezo-gazdasági hatás-vizsgálatának* modellezésével foglalkozik.

Miskolc, 2007. augusztus

A szerző

^{4/} A számítástechnika, ill. a szoftverek fejlődésével egyre összetettebb modelleket publikálnak; az erre vonatkozó szakirodalom terjedelmét ma már folyóméterekben lehet mérni (pl.: Frank/ Lorenz, 1979., stb.).

2. Regionális gazdaságtani hatásvizsgálatok modellezésének módszertani alapjai

A regionális (térségi) beavatkozások^{5/} következményei összetett, amire számos tényező lehet hatással. Ezek számbavétele, mérése, a beavatkozások irányának kijelölése ma már aligha képzelhető intuitív módon.

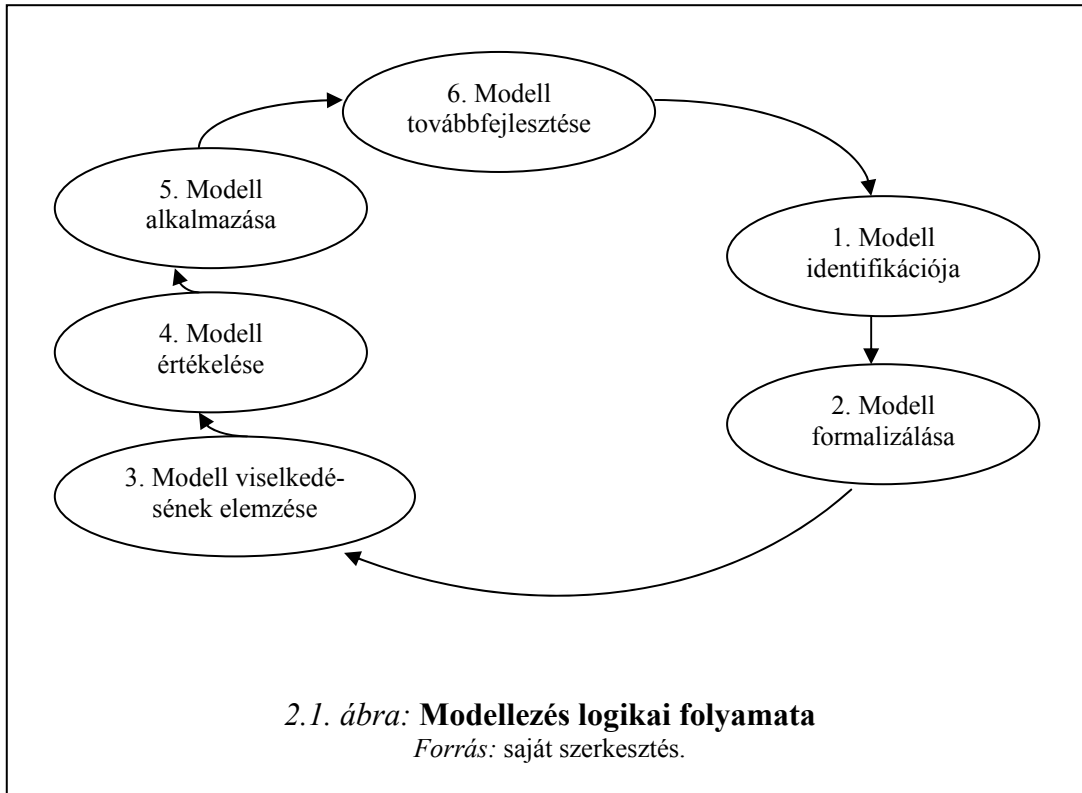
Az elmúlt közel 50 év során a regionális gazdasági beavatkozások hatásának kimutatására, a döntések megfogalmazására számos modell született, amelyek némi egyszerűsítéssel három csoportba sorolhatóak:

- exportbázis modell,
- input-output modellek,
- ökonometriai modellek,
- szimulációs modellek.

Valamennyi modell mellett és ellen számos érv sorolható fel: alkalmazásuk első sorban magától a feladványtól, nem utolsó sorban a rendelkezésre álló adatoktól függ.

A modellezés többlépcsős, rekurzív folyamat, ami a probléma megfogalmazásával kezdődik és a modell alkalmazása során nyert tapasztalatok összegzésével, a továbbfejlesztési igények megfogalmazásával folytatódik (2.1 ábra).

^{5/} Keynes munkássága alapvető hatással volt a közgazdasági gondolkodásra; új alapokra helyezte a gazdasági növekedésről, az állami intervencionista gazdaságpolitikáról vallott nézeteket. Keynes gondolatainak hatása (bár sokan vitatták és vitatják) ma sem lebecsülendő; napjainkban is sokan állítják, hogy az államnak szerepet kell vállalnia a gazdasági folyamatok formálásában, bár ennek mértéke vitatott. A gazdaság irányításához olyan modellezési eljárásokra van szükség, amelyek lehetővé teszik a tervezett intézkedések ex-ante és ex-post hatásának mérését, számszerűsítését.



Az első, regionális gazdaságtani hatások vizsgálatára alkalmas modellek az 1950-es évek elején jelentek meg. Az elmúlt évtizedek során az igények növekedése, a számítás időigényének csökkenése, az adatbázisok növekedése miatt a modellek egyre összetettebbek, komplexebbek lettek.

3. Exportbázis modell

A regionális gazdaságtani hatások egyik első statisztikai vizsgálata Hoyt (1933) nevéhez fűződik, aki Haig (1926) által kidolgozott exportbázis modellt alkalmazta, amely később az 1950-es és 1960-as években számos vizsgálat alapjául szolgált (Isard, 1960. pp. 227-231).

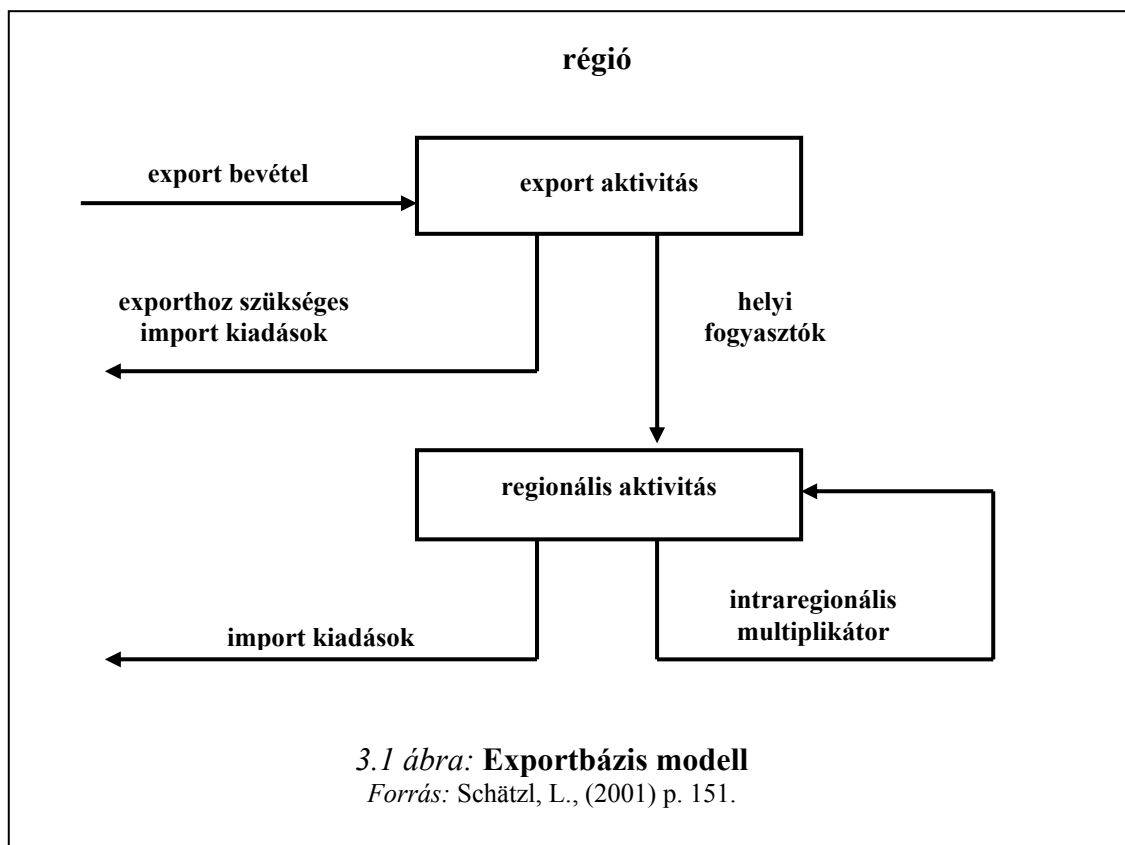
Az exportbázis modell a régió gazdasági aktivitását (teljesítményét)^{6/} két részre, az exportra, valamint a régió belüli keresletre osztja. A modell avval a hipotézissel él, hogy a gazdaság teljesítményének növekedését (az export eredményeként) a régióba beáramló jövedelem, ill. annak a belső fogyasztásra gyakorolt hatása határozza meg (3.1 ábra).

^{6/} A régió gazdasági teljesítményének mérésére általában a *bruttó hazai termék* (gross domestic product; GDP) szolgál, ami az adott földrajzi területén, adott évben előállított és végső fogyasztásra szánt termékek és szolgáltatások összértéke. Meghatározása alulról-felfelé (bottom-up), az egyes gazdasági szereplők adatainak integrálásával történik, folyó vagy változatlan áron.

Szokás még a *bruttó hazai reáljövedelem* (GDI) számba vételei, ami a bruttó hazai termék (GDP)-nek a cserearány változással korrigált értéke, amit az alábbiak szerint lehet elvégezni (forrás: KSH): $GDI = GDP/PGDP + T$, ahol PGDP, a GDP-deflátor, T- a cserearány veszteség/nyereség.

$T = \frac{X - M}{P} - \left[\frac{X}{PX} - \frac{M}{PM} \right]$, ahol X, M az export és az import folyó áras értéke, PX és PM az export

és az import árindexe, P az SNA ajánlásnak megfelelő export és import árindex átlaga. Esetenként szóba jöhet a régió *nettó hazai termékének* (Net Domestic Product, NDP) a meghatározása is, ami adott területén, adott évben keletkezett nettó jövedelmek összege ($NDP = GDP - \text{amortizáció}$) pénz dimenzióban kifejezve.



Azaz:

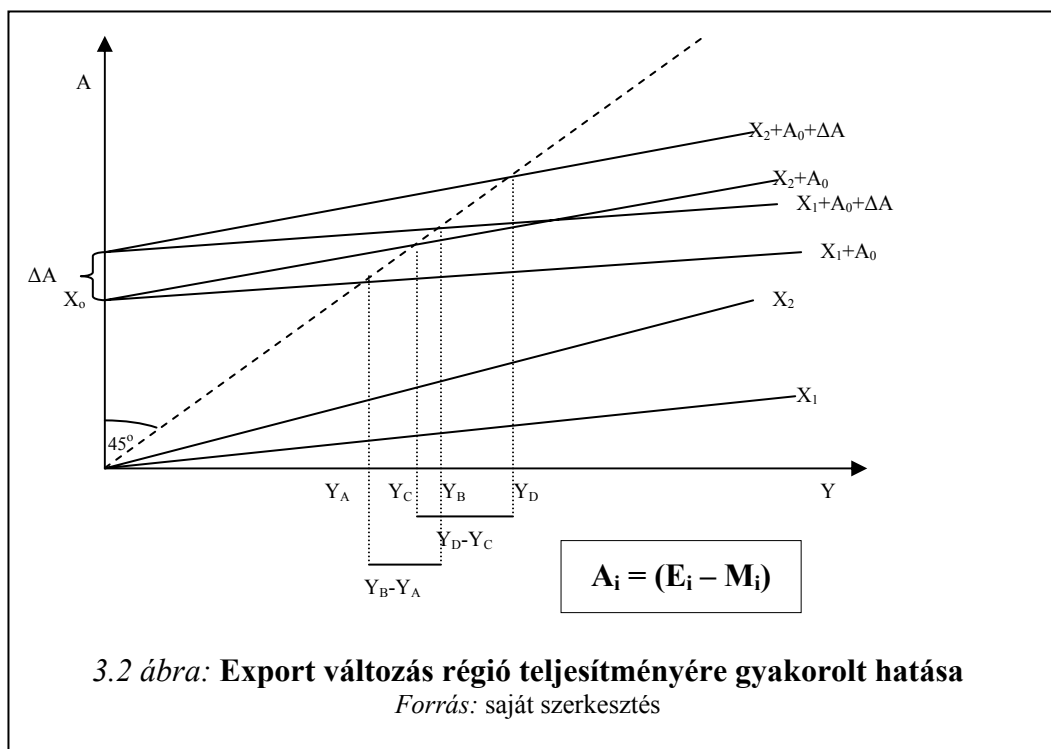
$$(3.1) \quad Y_i = (E_i - M_i) + X_i ,$$

ahol: Y_i az i -edik régió GDP-je; E_i a regionális végső kereslet (amely a lakossági-, a vállalati- és az állami fogyasztás, valamint beruházás összege); M_i az i -edik régió importja; X_i az i -edik régió exportja.

Az exportbázis modell a régión belüli jövedelem növekedését Keynes multiplikátor^{7/} elmélete alapján a regionális export változásával magyarázza: az export (mint extern indikátor) növekedése a foglalkoztatottság-, és a bérkiáramlás növekedését generálja, ami pótlólagos keresletet indukál, ill. ismét foglalkoztatás bővítést idéz elő, stb. (3.2 ábra).

^{7/} Keynes szerint a beruházások jövedelemnövelő hatásúak; az így képződő pótlólagos jövedelem keresletként jelenik meg a piacon, ami további fogyasztást és beruházást eredményez, ami újból jövedelem növekedést idézhet elő (ez a folyamat elvileg állandóan ismétlődik, miközben az egymást növelő jövedelemnövekedések egyre kisebb mértékűek).

A beruházási multiplikátor azt fejezi ki, hogy egységnyi beruházás összességében milyen nagyságú jövedelemnövekedést eredményez. (Keynes úgy gondolta, hogy a multiplikátor (k) stabil, rövid távon állandó, a fogyasztási határhajlandóság függvénye (MRC): $MRC = 1-1/k$. (A valóságban a fogyasztási multiplikátor határozza meg a multiplikátort, nem pedig fordítva.)



Ez a tovagűrűző hatás végső soron megjelenik a regionális keresletben és az importban:

$$(3.1.a) \quad E_i = e_i Y_i^v;$$

$$(3.1.b) \quad M_i = m_i Y_i;$$

$$(3.1.c) \quad X_i = \bar{X}_i$$

$$(3.1.d) \quad Y_i^v = Y_i(1-t)$$

ahol: e_i a regionális keresleti- és m_i a regionális import gradiens; Y_i^v az i -edik régióban rendelkezésre álló jövedelem, t az adószázalék.

A fentiek ismeretében a régió teljesítménye az alábbiak szerint írható fel:

$$(3.2) \quad Y_i = [e_i(1-t) Y_i] - [m(1-t)Y_i] + X_i$$

A régió gazdasági növekedését tehát az exogén tényező (azaz export) változása determinálja:

$$(3.3) \quad Y_i = \frac{1}{1 - (e_i - m_i)(1-t)} X_i, \text{ ill.}$$

azaz:

$$(3.4) \quad \frac{dY_i}{dX_i} = \frac{1}{1 - (e_i - m_i)(1 - t)}$$

Bár a modell relatíve egyszerű, gyakorlati alkalmazása (a megyei, a regionális export és import adatok hiányában) már korántsem könnyű. Ezért több szerző a multiplikátor hatást foglalkoztatási adatok alapján kísérli meg számszerűsíteni (pl.: Hansen/Tiebout, 1963; Geck/ Petry, 1981).

Ilyen esetben az össz-foglalkoztatás (E_T), az export (E_B)- és a belső fogyasztást biztosító ágazatokban (E_S) foglalkoztatott létszám összege:

$$E_T = E_B + E_S$$

Az $S = E_S/E_T$ összefüggés felhasználásával a multiplikátor hatás az alábbi formában írható fel:

$$(3.5) \quad k = \frac{1}{1 - S} = \frac{1}{1 - E_S / E_T} = \frac{1}{E_B / E_T}, \text{ így:}$$

$$(3.6) \quad k = \frac{E_T}{E_B} = 1 + \frac{E_S}{E_B}$$

A fentiek figyelembe vételével a vizsgált régió jövőbeni gazdasági teljesítménye az exogén változó (bázis foglalkoztatás) és a regionális össz-foglalkoztatás alapján becsülhető meg.

Az exportbázis modell alapvető hiányossága, hogy szinte kizárólag az exportra, ill. az általa generált hatásokra helyezi a hangsúlyt (nem számol az intern hatásokkal, így pl.: a beruházásokkal, vagy az állami támogatással, stb.). A területi foglalkoztatottsági adatok meghatározása egyszerűbbnek tűnik, de érdemes utalni arra, hogy nem független a bérszínvonalától. Így a magasabb átlagbérű ágazat multiplikátor hatása várhatóan nagyobb, másrészt a műszaki fejlesztések általában csökkentik az élőmunka igényét, azaz a regionális foglalkoztatási adatok a gazdasági fejlődésnek nem a legmegbízhatóbb indikátorai;

- nehézséget okoz az ágazatok export- és belső fogyasztás szektorára történő felosztása (ennek áthidalására több kísérlet is van, pl.: az ún. telephelyi hányadok bevezetésével Hildebrand/Mace, 1950; Tiebot, 1962; Meyer/Pleeter, 1975; stb.);
- nem vizsgálja a gazdasági struktúra-, valamint az ár, árfolyam változásából származó hatásokat;
- mennél nagyobb egy régió belüli fogyasztás (felhasználás), annál kisebb lehet az export hatása.

Ellenőrző kérdések

1. Mit ért modell alatt, mi a regionális gazdasági modellezés célja ?
2. Mit ért endogén és egzogén indikátor alatt ?
3. Mi a különbség a statikus és dinamikus modellek között ?
4. Milyen tényezők befolyásolják egy régió gazdasági teljesítményét az exportbázis modellben ?
5. Mit ért multiplikátor hatás alatt ?
6. Milyen kapcsolatban van Keynes multiplikátor elmélete az exportbázis modellel?

4. Regionális input-output modellek

A regionális társadalmi-gazdasági folyamatok elemzésére, tervezésére, a beavatkozások hatásainak vizsgálatára a közgazdaságtudomány matematikai statisztikai eszközök sorát alkalmazza, ezek közül az input-output módszereknek kitüntetett szerepük van, amelyek lehetővé teszik az ágazatok közötti közvetlen kapcsolatok egyidejű bemutatását, a térségi kapcsolatok egyensúly feltételeinek elemezhetőségét, a folyamatok komparatív (területi és időbeli) összehasonlítását, az ágazatok^{8/} kibocsátásának, ráfordításának, valamint a fogyasztás mérését.

Az input-output modell az ágazati kapcsolatokat leíró ún. belső mátrixból, a kibocsátást részletező oldal és a nem anyagi ráfordításokat tartalmazó alsószárnyból áll. A belső, ill. tranzakciós mátrix (X), az anyagi ágazatok közötti közvetlen technológiai kapcsolatot írja le (inverze $(E-X)^{-1}$ a közvetett kapcsolatokat szemlélteti, ami lehetőséget ad a végső felhasználás változásának az ágazatok kibocsátására gyakorolt hatása elemzésére).

Az ágazatok technikai kapcsolatát a ráfordítási együtthatók teremtik meg, amelyek a kibocsátások és ráfordítások közötti kapcsolatot fejezik ki. Ennek alapja az ún. „Leontief-féle” termelési függvény, amely lineáris kapcsolatból indul ki, nem számol kapacitáskorlátokkal, a helyettesítés lehetőségeivel és a technikai fejlődéssel.

A modell^{9/} abból indul ki, hogy egy nyitott gazdaság ágazatai (a termékeken és szolgáltatásokon keresztül) függőségi kapcsolatban állnak egymással (4.1 ábra)^{10/}.

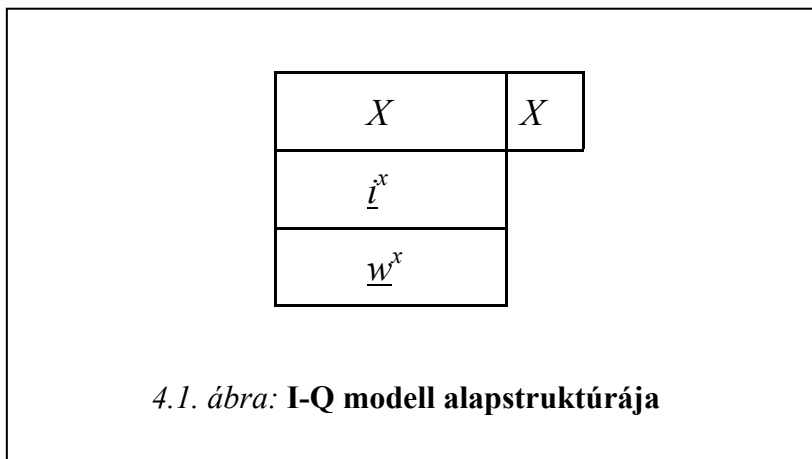
^{8/} Ágazat: a gazdasági szereplők (általában technológiai szempont alapján képezett) csoportja.

Szektor: azon gazdasági ágazatok összessége, amelyek azonos erőforrások felhasználásával hasonló gazdasági célokat akarnak elérni. *Primér szektor*: mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat, bányászat, *szekunder szektor*: gyártó és feldolgozó ipar, *tercier szektor*: szolgáltató iparok.

^{9/} Leontief (1951) által kidolgozott módszert Isard (1951) alkalmazta először regionális elemzésekre; a modell továbbfejlesztése Moses (1955) és Leontief/Strout (1963) nevéhez kötődik; az 1970-es évektől a modellek megoldását már (jelentős számítási igényük miatt) számítógépes programok segítik, Harris (1980), Courbis (1982), Kort/Cartwright (1982).

Az I-O modellek olyan többszektoros, lineáris kapcsolatokat feltételező (általában mátrix formában felírt) egyenletrendszerek, amelyek a gazdaság, mint rendszer belső, közvetlen és közvetett (azaz áttételeken keresztül) összefüggéseinek feltárására szolgálnak.

^{10/} Zárt modell esetében a ráfordítás és a kibocsátás azonos.



$$(4.1) \quad X_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} + Y_i$$

, ahol: X_i az i -edik ágazat összkibocsátása (outputja), X_{ij} az i -edik ágazat termelése, amit a j -edik ágazat használ fel, Y_i az i -edik ágazat külső felhasználása (un. oldalsó szárny).

Leontiev feltételezése szerint^{11/} valamennyi termelési folyamat esetében a tényezők között lineáris kapcsolat van, azaz:

$$(4.2) \quad X_{ij} = a_{ij} X_j$$

, ahol: X_{ij} input hányados, amely a j -edik termék egységnyi előállításához szükséges formákat fejezi ki; X_j a j -edik ágazat teljes outputja.

Ennek figyelembe vételével:

$$(4.3) \quad X_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} X_j + Y_i$$

A fenti összefüggés m számú egyenletrendszer esetében az alábbi mátrix^{12/} formában írható fel:

$$(4.4) \quad X = AX + Y_i, \text{ ill.}$$

^{11/} Wassily Leontief (1906-1999) a hosszútávú növekedés elemzésére alkalmas input-output módszer kidolgozásért és alkalmazásáért 1973-ban közgazdasági Nobel-díjban részesült.

^{12/} *Mátrix*: n sorból és m oszlopból álló számok rendezett halmaza. Az $n \cdot m$ szimbólum a mátrix *dimenziója* (mérete). Ha a mátrix csak egy oszlopból áll, a neve *vektor* (= *oszlopvektor*). A mátrixokban szereplő mennyiségeket zárójelben foglaljuk össze. A mátrixokat szimbolikusan a latin ABC félkövér nagy betűivel, a vektorokat (ha az értelmezés ennek nem mond ellent) a latin ABC félkövér kisbetűivel jelölik. A legtöbb esetben szükség van a mátrixok méretének szemléltetésére: e méreteket a mátrix-jelölések alatt vessző (,) elválasztással, sor és oszlop sorrendben adjuk meg.

$$(4.5) \quad (1 - A)X = Y_i$$

Amennyiben $(I - A)$ nem szinguláris:

$$(4.6) \quad X = (1 - A)^{-1} Y_i$$

Az input-output modell kiválóan alkalmas az ágazati kapcsolatokon keresztül a régió gazdaságát érő exogén hatások kimutatására.

A speciális ÁKM-ek közül a regionális mérlegeknek van a legnagyobb irodalmuk. Felírásukat különösen indokolja, hogy a technikai fejlődéssel együttjáró struktúraváltozások jelentős regionális kihatásokkal járnak.^{13/}

^{13/} Az első regionális és interregionális ÁKM-ek az 1950-es években készültek; W. Isard és R. E. Kuenne' New York-Boston-Philadelphia térségében azt vizsgálta, hogy az új ipar milyen hatást gyakorol a termelési, a foglalkoztatási struktúrára, a kereskedelmi mérlegekre. Moore és Peterson (1955) elsőként készített regionális (Utah állam) szintű ÁKM-et. A modell célja a termelés és a kereslet régióon kívüli függésének megállapítása volt. Hirsch (1963) azokkal a lehetőségekkel foglalkozott, amelyeket egy input-output modell nyújthat egy agglomeráció, St. Louis és környéke elemzéséhez. Az első interregionális input-output elemzést Moses (1955) készítette, az egyes termelő ágazatokat lokális, regionális és nemzeti iparokra bontotta. A modell a piacok kérdését nem tudta megnyugtatóan megoldani, a regionális lehatárolás akadályokba ütközött. W. Isard kezdeményezésére módosult a modell, amely adatigénye miatt számos kompromisszummal alkalmaztak. Moses modellje 3 régióra és 11 ágazatra készült. A modell összeállításának elsődleges célja az volt, hogy bizonyos módszertani vizsgálatokra adjon lehetőséget. Többek között fény derült a ráfordítási együtthatók és a forgalmi kapcsolatok mértékére, hogy mennyiben azonosak egy-egy régió ágazatainak input (ráfordítási) forrásai. Terv (prognózis) -célokat szolgált Tiebout (1969) Washington államra készült input-output modellje, amely először kapcsolata össze az országos és a regionális előrejelzés eredményeit. Az NSZK-ban elsőként Leibert (1967) állított össze regionális ÁKM-et Schleswig-Holstein tartományra (más tartományok, illetőleg a külföld felé irányuló kapcsolatok a modellben aggregáltan szerepeltek). Müller (1967) a Saar-vidékre dolgozott ki ÁKM-et. Az összeállítás célja az elemzés, illetőleg az 1980-ig terjedő gazdasági szerkezet és a foglalkozási viszonyok előrejelzése volt. Települési szintű ÁKM készült többek között Osnabrück-re (Hasselmann, 1967), Berlin-re (Weissshuhn, 1971). A modell alapján megvizsgálták, hogyan hat a város társadalmi, gazdasági életére a közületi kiadások szerkezetváltozása, milyen hatások várhatók a városba települt vállalatok, intézmények vonatkozásában, ha nő a városkörnyék népessége, stb. Chenery Olaszországra készített modellje a déli országrész fejlesztését szolgáló állami és magántőke program hatásainak nyomon kísérése volt. A modell alapján Chenery – többek között – megállapítja, hogy kizárólag déli országrészt érintő fejlesztések, az interregionális kereskedelem révén 50 %-ban az északi országrész számára is nyújtottak előnyöket. Hazánkban is számos példa van települési és regionális input-output elemzésre. Így pl.: Kazincbarcika – közvetlen és közvetett termelési kapcsolatok feltárására állítottak össze input-output mérleget; 12 ágazatot figyelembe vevő Vas megyei mérleg készült a megye gazdaságának átfogó leírására, stb.

Az y_1, \dots, y_n vektorok két részre oszthatók; egyrészt országos szintű végső kibocsátásra ($\underline{y}_1^1, \dots, \underline{y}_n^1$), másrészt más régió termelő fogyasztására ($\underline{y}_1^2, \dots, \underline{y}_n^2$).

Az \underline{y}^2 vektorok összefüggnek az $(\underline{i}_1^x, \dots, \underline{i}_n^x)$ vektorokkal és kapcsolatuk részletes feltárása elvezetne a $B_{11}, \dots, B_{1n}, \dots, B_{n1}, \dots, B_{nn}$ mátrixok ismeretéhez. Lényegében ezen kapcsolatok teljes ismeretében állíthatnánk össze a multiregionális input-output modellt, amely valamennyi régió valamennyi ágazatának szimultán kapcsolatait mutatná be.

A nyílt regionális ágazatközi mérleg a térség más régiókkal való kapcsolatát szemlélteti, amit az egyes modell típusok különféleképpen oldják meg (4.2 ábra).

ágazatok	termelő fogyasztás	személyi és közületi fogyasztás	régió kivitele	régió végterméke	régió teljes kibocsátása
\underline{X}^k	$\underline{X}^k \underline{1}$		\underline{w}^k	\underline{y}^n	\underline{x}^k
$\underline{1}^x \underline{X}^k$					
\underline{V}^k	$\underline{V}^k \underline{1}$				
$\underline{v}^k = \underline{1}^x \underline{V}^k$					

4.2 ábra: Területi ÁKM általános struktúrája

\underline{V}^k = import mátrix (k -edik körzet)

ennek $v_{i,j}^k$ eleme azt jelzi, hogy a többi körzet i -edik ágazatából mennyit hoztak be a k -edik körzet j -edik ágazatába.

Vezessük be az import mátrixhoz tartozó együttható mátrixot (D), amelynek $d_{i,j}^k$ eleme jelöli a k -adik körzet j -edik ágazatának egységnyi termékéhez szükséges behozatalt a többi körzet i -edik ágazataiból, vagyis

$$d_{i,j}^k = \frac{v_{i,j}^k}{\sum_{i=1}^n x_{i,j}^k}$$

legyen G^k a D^k mátrixhoz tartozó inverzmátrix, vagyis

$$\underline{G}^k = (\underline{E} - \underline{D}^k)^{-1}$$

A \underline{G}^k mátrix $g_{i,j}^k$ eleme a teljes behozatali együtthatókat jelöli, vagyis a k -adik körzet j -edik ágazatában egységnyi végtermékhez szükséges behozatalt a többi körzet i -edik ágazataiból.

A körzeti ágazatközi alapmodellen kívül még néhány változatot különböztethetünk meg.

Input ↓	Output →	regionális termelő szektorok			végső kereslet				Összes kibocsátás
		1	----- n	S ₁	1	-----	n	S ₂	
Regionális és a régió kívüli termelő szektorok	a								
	b								
	c								
	1 d								
	2	-----							
	· a								
	· b								
	· c								
· d									
Σ a									
Σ b									
Σ c									
Σ d									
Non competitive imports = nem konkurráló import ^{*/}									
	1								
Bruttó hozzáadott érték	·								
	·								
	·								
	n								
S ₄									
Összes ráfordítás									

a = ráfordítás regionális termelésből
 b = import a belföld más régiójából
 c = import külföldről
 d = összes ráfordítás az egyes szállító szektorokra

^{*/} Azon importált termékek, amelyek hazai termékekkel (termelés híján) nem konkurrálnak.

4.3 ábra: Területi input-output modell soronkénti import felosztással

A 4.3 ábrán szemléltetett változat az ágazatonkénti ráfordításokat eredet szerint is részletezi. Ezek helyettesíthetik egymást, míg vannak olyan importált termékek, amelyek hazai termékekkel – termelés híján – nem konkurrálhatnak. Utóbbiakat külön összegző sor tünteti fel.

Egy további változat, amelyet a 4.4 számú ábrán mutatunk be, az importot régiók és ágazatok szerint is részletezi.

Az exportoszlop felosztható nemcsak regionális, hanem a fogadóágazatok vonatkozásában is. Ennek egy speciális esetét képezhetjük, az ún. „bi-regionális” változatot, amelyet úgy kapunk, hogy a vizsgált régió mellett a „többi területet” mint egy másik régiót tekintjük és ezek közötti kapcsolatokat vesszük számításba.

Output →		Input ↓	Regionális elkülönített termelő szektorok			Végso kereslet			Összes kibocsátás
			1	...	n	S ₁	1 - - - - -	n	
Reg. term. szektorok	1								
	...								
	n								
	S ₃								
Elsődleges ráfordítás	Bruttó hozzáadott érték	1							
		...							
		m							
	Import	Reg. A Szektor 1							
		...							
		Reg. Z							
		Reg. A Szektor 2							
		...							
		Reg. Z							
		Reg. A Szektor n							
...									
	Reg. Z								
	S ₄								
	Összes ráfordítás								

4.4 ábra: Regionális és ágazati tagolású Input-Output modell

Ezt a megoldást szemlélteti a 4.5 ábra. Ezek a modellek az ún. helyi hatás-tanulmányok (Hochwald/ Striner/ Sonenblum, 1960) alapjául szolgálnak, amelyek tárgya pl. az egész népgazdaságra vonatkozó döntések, vagy a vizsgált régi-ón kívüli területek ipari szükségleteinek a vizsgált régió fejlődésére gyakorolt ki-hatásainak megfigyelése, nyomon kísérése.

Az eddig kidolgozott konkrét területi ÁKM-ek mind az említett összevonások eredményeként kapott mérlegkategóriákba sorolhatók. A kidolgozás során szá-mos egyszerűsítéssel és kompromisszummal éltek az ÁKM-ek összeállítói.

Ösz-szes rá-fordít-ás	Elsődleges ráfordítás							Regionális termelő szekto-rok				Output ↓	Regionális termelő szektorok
	S ₄	Btto é.-import külföldről		Imp.d. ^x rég. d. egyéb bel-földről								Input ↑	
		n	-----	--	--	-----	l	S ₃	n	-----	l		
												1	
												n	
												S ₁	
												1	A régió exportja a többi belföld felé
												--	
												--	Végző kereslet egyéb belföldön

												--	S ₂
												n	

d^x = ágazati bontásban
(de nem területi bontásban)

4.5 ábra: A területi input-output modell bi-regionális változata

Összefoglalva: terület szinten az input-output elemzések sok variációja ismert. Ezek között két nagy csoportot

- a regionális modellek és a
- multiregionális (vagy interregionális) modellek csoportját különböztethetjük meg.

A regionális modellek nagyon hasonlítanak az országos modellekhez, azzal a különbséggel, hogy az előbbiek sokkal kisebb geográfiai területet foglalnak magukban. Leontief és Isard különbséget tesz a „kiegyensúlyozott” regionális és az ún. „tisztá” interregionális modellek között.

A „kiegyensúlyozott” regionális modellt a nemzeti input-output táblát alkotó területek szétválasztásával kapjuk meg. A „tisztá” interregionális modell viszont több regionális tábla aggregációjából tevődik össze. A kétféle modell nem tekinthető alternatívának, inkább komplementerei egymásnak. A Leontief-féle „kiegyensúlyozott” modell különösen alkalmas a népgazdasági tervezés területi hatásainak meghatározására, a „tisztá” interregionális modell pedig a területi hatások népgazdasági vetületének felmérésére.

Az interregionális input-output modellek elvi módszereit – „tisztá” és a „kiegyensúlyozott” modelleknél egyaránt – a területi fizetési mérleggel és a területek közötti áramlásokkal foglalkozó tanulmányok adják. Mindkét elmélet a gazdasági rendszert az egymással kapcsolatban levő területek és ágazatok alapján vázolja.

Az *interregionális input-output* modellek komplexebbek, mint a regionális modellek. Ennek oka, hogy az interregionális táblában kétféle kapcsolat – az ágazatok közötti és területek közötti keveredik. Komplexitásuk egyik következménye az, hogy az interregionális input-output táblák sokkal aggregáltabbak, mint a regionálisak.

Ez nem is annyira számítási (megoldási) nehézségek miatt bír jelentőséggel – bár ezen a téren is okozhatnak problémát -, hanem aggregáltságuk miatt meglehetősen nehéz a terület ágazatai szerint részletezett vásárlások és eladások információinak beszerzése.

Ezért válik szükségessé nagyobb területi egységek – körzetek – kialakítása, vagy ha finomabb tagolást alkalmazunk, sokkal aggregáltabb ágazati adatokkal kell dolgoznunk.

Bár az interregionális input-output modellek sokkal komplexebbek, mint a nemzeti vagy regionális modellek, az input-output módszer alapelvei változatlanok maradnak.

A területi ÁKM összeállításának logikai folyamata

A területi ÁKM összeállításánál számos tényező befolyásolhatja az eredményt. Ilyen az aggregálás foka, amelynél mérlegelni kell a kifejezőképességet (minél nagyobb a táblák részletezettsége, annál áttekinthetőbbek a folyamatok, de nehezebb az adatok beszerzése, stb.)^{14/}.

A célját illetően a területi ÁKM csoportosítható: a nem átfogó gazdaságpolitikai célok megvalósítását segítő, illetőleg az átfogó tervezést szolgáló területi ÁKM-ek megkülönböztetése.

Előbbieknél a strukturális kérdések vizsgálatát azért végzik el, hogy pl. megállapítsák, milyen hatást vált ki egy-egy ágazat termelésének alakulása egy régió több gazdasági ágazatára, és mit kell tenni a kitűzött célok elérése érdekében.

Az utóbbiaknál az ágazati összefüggések, a technikai fejlődés, a ráfordítások változásának szimultán elemzését, tervezését végzik el – esetleg több variánsban adott – végső keresleti szektorok esetében.

A regionális szintű ÁKM-ek szélesebb körű alkalmazását információs nehézségek akadályozzák. Többé-kevésbé valamennyi országra elmondható, hogy a számvitel és a statisztikai beszámolás rendszere nem teszi lehetővé – nagyobb költséggel lebonyolítható adatfelvétel nélkül – területi ÁKM-ek összeállítását.

^{14/} Általános szabályt az aggregáció szintjére nehéz adni, a szakirodalom szerint (lehetőség szerint alkalmazkodni kell az országos mérlegek aggregációs szintjéhez, hasonló összevonásokat célszerű végrehajtani a területi ÁKM-ek viszonylatában is, másrészt figyelembe kell venni egy-egy terület specifikumait: a terület szempontjából kiemelkedő jelentőségű ágazatok nagyobb részletezettségű bemutatása, illetőleg a kevésbé jelentős ágazatoknak összevontan történő szerepeltetése).

Hasonló megfontolások érvényesek az ágazatok körére is. Alapvető követelmény, hogy a területi mérlegek országos mérleggé legyenek összevonhatóak. Ehhez olyan nomenklatúra-rendszer megalkotása szükséges, amelyből egyértelműen kitűnik, hogy a különböző részletezettségű területi ágazatok (alágazatok), mely aggregátumba sorolhatók.

Az anyagköltségek termékre történő szétválasztásának alapját az utókalkulációk fajlagos értékei képezheti. A tényleges bizonylati értékek mellett számos esetben támaszkodtak a gyakorlatban kialakult arányokon nyugvó becslésekre is. Így azt mondhatjuk, hogy minden egyes konkrét esetről alaposan mérlegelni kell, mely megoldások adnak a legkisebb ráfordítással kielégítő eredményeket. Lényeges kérdés ezzel kapcsolatban, hogy az ÁKM-összeállítás költségei ne legyenek túlságosan magasak, ne keltsék azt a látszatot, mintha a mérleg-összeállítás ráfordításai meghaladnák a konkrét modell használatából eredő előnyöket.

A területi ÁKM-ek gyakorlati alkalmazásának lehetőségei

A különböző területekre összeállított ÁKM-ek legfőbb jellegzetessége, hogy a javakat, a szolgáltatásokat egyidejűleg ágazati és regionális eredet (vagy rendeltetés) szerint is csoportosítjuk (kibocsátásnál és ráfordításnál egyaránt). Ez az – előbbiekben ismertetett – interregionális modellváltozatokra vonatkozik. Így ha valamely terméket több régióban is előállítanak vagy felhasználnak, akkor az a közvetlen kapcsolatokat leíró sémában több helyütt mint önálló oszlop vagy sor jelenik meg. Ez esetben az elemzések alapjául szolgáló technológiai mátrix egyfelől tartalmazza az ágazatok kapcsolatát leíró fajlagos technológiai együtthatókat, másfelől pedig a fajlagos forgalmi koefficienset is. Előbbiek a szorosan a termelő ágazatokhoz tartozó gazdasági műszaki kapcsolatokat jelzik, utóbbiak pedig az egyes régiók közötti kereskedelmi (export-import) kapcsolatokat. (Ezek abból adódnak, hogy a termelés konkrét helyei egy meghatározott területen helyezkednek el. A közöttük levő távolságok pedig mint gazdaságon kívüli tényezők foghatók fel.

A technológiai és forgalmi sík következtetés különválasztása a termelő ágazatok kapcsolatát leíró együttható rendszerben lehetővé teszi az egyes területegységek együttműködésének, belső életének a tanulmányozását, számos helyi kiegészítő információval gazdagítva a termelő mechanizmusra vonatkozó ismereteinket.

A regionális mérlegeknél ahol a „régión kívüli világ” nincs részletezve területek és ágazatok szerint – szintén vannak forgalmi relációk is, ezek azonban sokkal kevesebb információt adnak. Arról tájékoztatnak csak, hogy a vizsgált terület és a külvilág között milyen tartalmúak a kereskedelmi érintkezések.

A regionális input-output mérlegek tovább bővítik az ÁKM-technika lehetőségét az egyensúlyi és hatékonysági vizsgálatokat tekintve.

Adott országon belül a területek közötti egyensúlyi viszonyok átfogó vizsgálata multiregionális (az ország egész területét lefedő) input-output táblarendszer segítségével végezhető.

A helyzetelemző munka keretében, a területi ÁKM információi alapján képzett mutatók révén képet kaphatunk az ágazati struktúrát, az ágazatközi kapcsolatokat, a terület más területekről (külföldtől) való függését, a terület össztermelésének, ágazati termelésének összgazdasági részesedését, a termelés hatékonyságát, a fogyasztás szerkezetét, a beruházások ágazati eredetét, stb. illetően. Ha mindezeket időbelileg vagy térbelileg (komparatív vizsgálatok) össze tudjuk hasonlítani, akkor módunk van arra, hogy megvizsgáljuk a különböző területek azonos termelő ágazatainak eltérő hatékonysági jellemzőit, rámutassunk az eltérés okaira, illetőleg ennek alapján konkrét lépéseket tehesünk.

Ráfordítások – fajlagos – külső függőség

A területi ÁKM-eknél is össze kell állítani a technológiai kapcsolatok a_{ij} elemekből álló mátrixát (A), képezni kell az inverzet: $(E-A)^{-1}$. A közvetlen és közvetett ráfordítási fajlagosok, illetőleg a kibocsátások szorzata megadja az összes közvetlen, illetőleg közvetett ráfordítást az anyagi szférában és az elsődleges ráfordításokat illetően is. Ezen túlmenően az inverz-mátrix alkalmas a régiók közötti teljes kapcsolat kimutatására is. Az export és import-modell típustól függő ágazati vagy regionális részletezésű tételeinek az „A” mátrix vagy az inverz-mátrix elemeivel való szorzata megadja a külkapcsolatok közvetlen termelési hátterét, illetőleg azt, hogy hogyan gyűrűznek át a külkapcsolatok az adott régióban, sőt az utóbbi révén azok a rejtett kapcsolatok is kiderülhetnek, amelyek a vizsgált területek közvetítésével jönnek létre a vizsgált „régiókon kívüli” területek között. (Az interregionális modellek különböző fokozatai esetében beszélhetünk erről.)

$$\sum_k X_{pq,kl} = X_{pq,fl} \quad (\text{teljes interregionális modell információi})$$

$$\sum_l X_{p,kl} = X_{p,kf}$$

$$\sum_k X_{p,kl} = X_{p,fl}$$

$$\sum_l Y_{p,kl} = Y_{p,kf}$$

$$\sum_k Y_{p,kl} = Y_{p,fl} \quad \text{és a}$$

$$X_{pq,ff} = \sum_k \sum_l X_{pq,kl} = \sum_l X_{pq,fl}$$

$$X_{p,ff} = \sum_k X_{p,kf} = \sum_k \sum_l X_{p,kl} = \sum_l X_{p,fl}$$

$$X_{p,ff} = \sum_k Y_{i,kf} = \sum_k \sum_l Y_{p,kl} = \sum_l Y_{p,fl}$$

$$X_{p,kl} = \sum_q Y_{pq,kl} + Y_{p,kl}$$

$$X_{p,fl} = \sum_q X_{pq,fl} + Y_{p,fl} \quad \text{egyenlőségek}$$

$$R_a = \frac{\sum_z X_z^r}{\sum_z \sum_r X_z^r} = \text{a régió valamennyi ágazata termelésének aránya a népgazdaság össztermelésben.}$$

$$R_b = \frac{X_z^r}{\sum_z X_z^r} = \text{egyetlen regionális ágazat termelésének aránya a régió össztermelésében}$$

$$R_c = \frac{X_z^r}{\sum_r X_z^r} = \text{egyetlen regionális ágazat termelésének aránya az illető ágazat összes országos termelésében}$$

A területi ÁKM-ekből – az import-exportra vonatkozó szállításokat jelző relációk alapján – megállapíthatjuk az önellátás fokát (saját termelés viszonya az összes felhasználáshoz), a kivitel intenzitását (más területekre való szállítás részesedése az össztermelésben); részleteiben:

- a régió termelésének hányadrészét exportálják
 - valamennyi más régióba
 - egy meghatározott régióba
- egy meghatározott ágazat regionális termelésének hányadrészét exportálják
 - valamennyi más régióba
 - egy meghatározott régióba
 - egy meghatározott ágazatba
 - egy meghatározott régió meghatározott ágazatába

Értelemszerűen képezhetők ezek az arányszámok az importra is.

Az előzőekben már említettük, hogy a területi modellek megfelelő változóinak térbeli és időbeli összehasonlítása, a különböző – pl. hatékonysági – számítások révén fontos információkat nyerhetünk a tekintetben, hogy mely szférákban kell beavatkoznunk, hogyan kell alakítanunk a vizsgált régiók gazdasági struktúráját, külső kapcsolatait.

Azaz, mely ágazatokra (termékekre) kell a vizsgált területet specializálni, mennyire lehet az eddig több régióban termelt termék termelését egy régióban koncentrálni anélkül, hogy annak következtében a szállítási költségek aránytalanul emelkednének, hogyan lehet a lakosság ellátására olyan termelési központokat kiépíteni, amelyek a legkisebb szállítási távolságok alapján gyorsabb ellátást biztosítanak, stb. Ahhoz azonban, hogy a konkrét megoldásokhoz eljutassunk, további számításokat kell végeznünk. (Hangsúlyozni szeretnénk újra az ÁKM-összeállítások elsődleges analízis jellegét.)

Ezek között kitüntetett szerepe van az ágazatok interdependenciája (kölsönös függése), a régió gazdaságában való integrálódási foka megállapításának, azon ágazatok azonosításának, amelyek kulcsszerepet játszanak a terület társadalmi-gazdasági életében, illetőleg annak, hogy a felsoroltakban bekövetkező változások milyen hatást indukálnak a régió és az egyes ágazatok termelésében, működésében.

Ennek első lépéseként tekintsük a tranzakciós tábla „háromszögesítését”. Mint közismert, ez azon alapszik, hogy az ágazatok között az egyirányú kapcsoltok erőteljesebbek, mint a kölcsönös cserekapcsolatok. Az ágazatokat addig csoportosítjuk (olyan elv alapján, hogy minden ágazat – lehetőség szerint – csak az utána következőnek szállítson), amíg a diagonális (bal felső saroktól a jobb alsó sarokig) alatti áramlások minimumösszegét és a diagonális feletti áramlások maximumösszegét kapjuk^{15/}.

Output	A	B	C	D	E	
Input	A	+	+	+	+	+
	B	•	+	+	+	+
	C	•	•	+	+	+
	D	•	•	•	+	+
	E	+	+	+	+	+
	A, B, C, D = ágazatok					
	E = végső kereslet, illetőleg elsődleges ráfordítások					

^{15/} Erről tartott előadást 1964 januárjában a hazánkban tartózkodó Leontief professzor. Lásd Rác Albert: Konzultáció Leontief W. W. professzorral az input-output módszerről. Statisztikai Szemle, 1964. 5.sz.

A csoportosításból megismerhetjük, hogy egy-egy ágazat milyen helyet foglal el egy régió termelési folyamatában, illetőleg azt, hogy vajon egy ágazat adott terméke a termelési vertikum mely fázisában tart.^{16/} (A háromszögesítés technikai haszna, hogy elkerülhető az invertálás, a számítógép alkalmazása néhány iterációval pótolható, illetőleg szimultán, vagy több vonalon készíthetők további – pl. prognózis – számítások).

A regionális input-output táblák háromszögesítése szoros kapcsolatban van a gazdasági ágazatok rangsorolását befolyásoló tényezőkkel:

- a rangsor sohasem független a fejlettségi szinttől, az interdependenciák a fejlődés során (a fejlettség különböző szintjein) egyre erősebben nyilvánulnak meg;
- az ágazati kapcsolatok meghatározott számánál az ágazatok hierarchiáját a régió specializáltsági foka, ezzel összefüggésben pedig a külső gazdaságtól való függés határozza meg. Egy régió specializációja és külső függése csökken, ha a regionális ágazatok relatív jelentősége nő (utóbbi azt jelenti, hogy – a telephelyi tényezők alapján – az illető ágazatok a régió szükségletén felül bocsátanak ki terméket). Ilyenkor megváltozik az ágazatok súlyeloszlása (a végső kereslet variációi következtében), más rangsort kapunk;
- ha a tranzakciós mátrix tartalmazza az importot, akkor ezt is el kell helyezni a rangsorban.

Lényegében a háromszögesítéssel – első megközelítésben – kiválaszthatjuk a viszonylag zárt kapcsolati szférákat, amelyek pontosabb lehatárolása azonban csak az inverzmátrixból nyerhető mátrixmultiplikátorok bekapcsolásával lehetséges.

^{16/} Lásd Strassert, G.: *Möglichkeiten und Grenzen...* már idézett művét (92. oldal). Ugyanitt hivatkozik Helmstädter, E.: *Die Dreiecksform der Input-Output-Matrix und ihre möglichen Wandlungen im Wachstumprozess...* (Az input-output mátrix háromszögesítése és lehetséges módosulásai a növekedési folyamatban) *Strukturwandlungen einer wachsenden Wirtschaft c. munkájára*. Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. N. F. Bd. 30/II. 1964.

A Saar-vidékre készített ÁKM-alapján a bányászat (energia), a kohászat és az acélfeldolgozó-ipar által alkotott „A”-szféra” és az alapanyagipar, a fogyasztási cikkek ipara, a mező- és élelmiszergazdaság, valamint a szolgáltatások által alkotott „B”-szféra” között a mátrix-multiplikátorokkal az alábbi kapcsolatot állapították meg:^{17/}

	A-szféra	B-szféra
A-szféra	1,3498	0,0881
B-szféra	0,2327	1,3332

A viszonylag zárt ágazatkomplexumok kiválasztása után meg kell állapítani azokat a legfontosabb ágazatokat, amelyek a régió fejlődésére a legnagyobb hatást gyakorolják. Ezt egy indirekt módszer, az ún. „zérus effektus” kimutatásával tehetjük meg. Ennek a lényege az, hogy megállapítjuk, mennyinek kellene lennie a régió termelésének,^{18/} ha valamely ágazat termelése kiesne: azaz képezzük így az új „A” tranzakciós mátrixot, vonjuk ki az egységmátrixból, invertáljuk, majd szorozzuk meg az így kapott multiplikátorokat az egyes ágazatok végső keresletével. Ha alternatív módon valamennyi ágazatra elvégezzük a fenti műveleteket (tehát felváltva képezzük az „A’ ... A_n” tranzakciós mátrixot, kivonjuk az egységmátrixból, szorozzuk a megfelelő végső kereslettel), akkor valamennyi ágazat bruttó termelési összegét kapjuk meg, mint sorösszegeket. Ezeket kivonva az eredeti sorösszegekből (tehát még a megfelelő ágazat zérussá tévése előtt képzett sorösszegekből) megkapjuk az egyes ágazatok zérus effektusait.

^{17/} Lásd Strassert, G.: *Möglichkeiten und Grenzen...* (97.oldal) Idézi továbbá egy, a francia gazdaságra készített modell csoportosítását is az agrárgazdaság kapcsolata vonatkozásában:

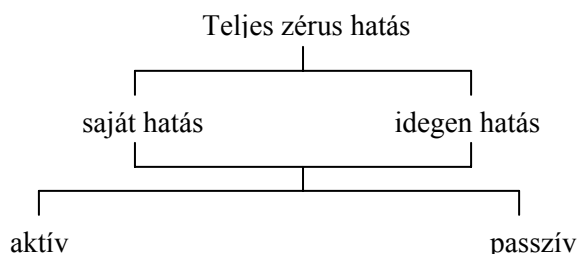
	Agrárkomplexum	Több gazdaság
Agrárkomplexum	1,444	0,069
Több gazdaság	0,218	1,486

Forrás: Boudeville, J.R.: *Note sur l'integration des espaces économiques.* Cahiers de l'I.S.E.A.N. 153 (Série L, No 14.)

^{18/} Az ágazatok regionális fejlődésre gyakorolt hatása nemcsak a termeléssel kapcsolatban kísérhető nyomon zérus effektussal, hanem a jövedelemképződéssel is. Ehhez azonban fogyasztási, beruházási, import- és exportfüggvényeket kellene képezni, illetőleg exogén szektorokat bevonni a tranzakciós táblába. A „zérus effektus”-módszer lényege éppen az, hogy indirekt módon bizonyítja a régió fejlődését legjobban inspiráló ágazat hatását.

Amely ágazatnál a legmagasabb értéket kapjuk, az tekinthető olyannak, amelynek kiesése esetén a legjobban csökkenne a régió bruttó termelési értéke.

Az említett módon kapott zérus effektus az alábbiak szerint bontható fel:



A saját hatás a zérussá tett termelés értékét jelenti, míg az idegen azt a részt, amelyet ez más ágazatok termelésénél vált ki.^{19/}

A saját és az idegen effektus azután tovább bontható aktív és passzív effektusra. Ezúton nagyobb betekintést nyerhetünk a tekintetben, hogy egy ágazat milyen mértékben és milyen módon integrálódott a regionális termelés folyamatába:

- egy ágazat saját effektusának az a része, amely ezen ágazat termékei iránti kereslettől függ, az azaz *aktív* effektus, míg
- az a rész, amely a más ágazatok termékei iránti véső kereslettől függ, az a *passzív* saját effektus;
- az idegen effektus *aktív* része a többi (nem zérussá tett) ágazat termelési visszahatást jelöli, amely a zérussá tett ágazat termelése iránt megnyilvánuló kereslettől függ;
- a *passzív* idegen effektus más ágazatok minden olyan termelését átfogja, amelyet a zérussá tett ágazat kereslete a más ágazatok termékei iránti kereslettől függ.

A felsorolt effektusok kifejezőképességét nagyban befolyásolja az, hogy véső soron valamennyiük a végső kereslet felosztásának, illetőleg a szektoraggregálás fokának függvényeként kezelhető.

^{19/} Strassert, G. Saar-vidéki példájában a legmagasabb teljes zérus effektussal a szolgáltatási szektor rendelkezett, míg a legmagasabb idegen effektusa a vaskohászatnak volt. Ez és a fémfeldolgozóipar messze jobban befolyásolja a többi ágazat termelését. Lásd i.m. 104. oldal.

Ennek kiküszöbölése érdekében vezették be a súlyozott (súlyként a zérussá tett ágazatok termelési értékei szerepelnek) vagy másképpen a potenciális zérus effektusok kategóriáját. Ezek szerint a Saar-vidéki példában a vaskohászat került az élre, míg a szolgáltatások a rangsor végén helyezkednek el.

Az ágazatoknak a régiók gazdaságára való hatása így lényegében a potenciális idegen effektussal jellemezhető. Ha az arány a teljes potenciális idegen és a teljes potenciális saját effektus között – leszámítva a bruttó termelési értékkel súlyozott végső keresletet – nagyobb 1-nél, egy ágazat a régióban ösztönző funkciót gyakorol. (Ha kisebb 1-nél, alapvetően függ más ágazatoktól.)

A fentiekben jelzett arány többoldalú vizsgálata bizonyítja, hogy a dinamikus ágazatok megfogalmazásánál nem elég csak az exportarányt vizsgálni (mint ahogyan ezt az „economic base” elmélet képviselői teszik), mert azon ágazatok is nagy exporthányadot produkálhatnak, amelyeknél egyébként nincs lényeges ösztönző hatásuk a regionális gazdasági struktúrában.

A bemutatott módszerek alapot adnak arra, hogy megállapítsuk, adott esetben hol kell beavatkoznunk a regionális gazdaságba: egy ágazatnál, többnél, vagy éppen végső keresletet kell ilyen vagy olyan irányban ösztönözni, szabályozni.

Az utóbbiak azonban már a tervezés, illetőleg a programozás keretébe tartoznak.

b) Tervezés, prognosztika, programozás.

Az előbbieken már utaltunk arra, hogy az ágazatok kibocsátása, illetőleg ráfordítása közötti viszonyt leíró ún. „Leontief-féle” termelési függvények számos korlátozó feltételezést (linearitás, a helyettesítések kizárása, stb.) foglalnak magukban. Ez azt is jelenti azonban, hogy az összefüggések bizonyos időbeli állandóságot biztosítanak, amely – az adott korlátok között – a tervezés alapján is jelenti. Az időbeli állandóságot az ÁKM jellege, tartalma támogatja. Az ÁKM az ágazati kapcsolatok konzisztens rendszerét jelenti, amelyet igen sok együttható biztosít.

Az egyes relációkban bekövetkező változások vagy jelentéktelenek a többi változatlan reláció között, vagy a pozitív és negatív változások kompenzálják egymást, vagy pedig a rendszer elemeinek nagy tehetetlenségi nyomatéka miatt „csillapítódnak” a továbbgyűrűzések.

Az előbbiek, valamint az időtávlat figyelembevételével az ÁKM felhasználható

- önálló tervezési eszközként, pl.: az $(E - A)^{-1}x = y$ alapegyenlet alapján (főként rövid távon,
- tervezési modellek segédeszközeként (már hosszabb távon is, mivel a modell többi eleme kompenzálhatja az együttthatók változásából eredő hibákat),
- kielégítendő feltételek rendszereként (pl.: optimális modellekben).

Ezek azok a tervezési lehetőségek, amelyekre az ÁKM-technikát alkalmazhatjuk általában. A területi ÁKM-ek alkalmazási területei az előbbiekhez hasonlóak. A különböző területi mérleg-összeállítások természetesen változatos lehetőségeket jelentenek a tervezést illetően. Általánosságban azonban két fő jellemzőre kell rámutatnunk. Egyrészt: a technikai ráfordítási koefficiensek időbeli változatlan-sága egy országrésznyi területre még kevésbé várható el, mint egy egész nemzetgazdaságra.

A területileg különböző fejlődési ütem természetesen erőteljesebben jut kifejezésre a regionális ráfordítási koefficiensekben, mint az egyes régiók változásai kiegyenlítődésként létrejövő népgazdasági együttthatókban. A napjainkban – az objektíve – éleződő regionális egyenlőtlenségek eltüntetésén fáradozó és az elmaradott területek érdekében aktívan beavatkozó regionális politika következtében az egyes régiók ráfordítási koefficienseinek változatlan-sága, a helyettesítés, a kapacitáskorlátok hiánya különösen irreális feltételezés. Másrészt: a területi input-output elemzés a fix kereskedelmi koefficiensekre alapoz, és mivel a kereskedelmi kapcsolatoknak egyre nagyobb szerep jut a jövőben, mindenkor változó körülmények között a fix koefficiensek növekvő hibaforrást jelentenek.

(A külső gazdaságtól erősebben függő területek esetében beszélhetünk főként erről a hibaforrásról a tervezést illetően.)

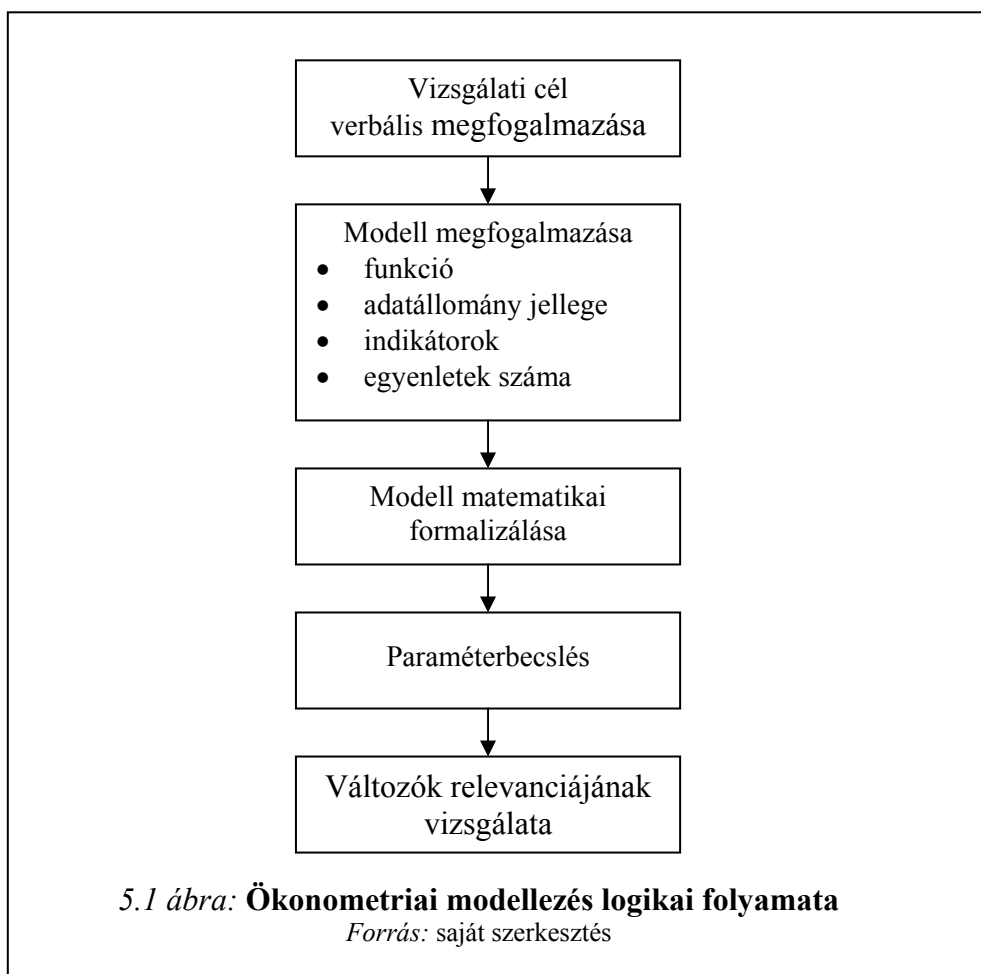
Ezek a megjegyzések természetesen a különböző nagyságú területekre készülők, a különböző aggregáltságú, a régiók közötti kapcsolatokat eltérően figyelembe vevő mérlegekre differenciáltan vonatkoznak.

Ellenőrző kérdések

1. Mi a célja a regionális input-output modelleknek ?
2. Milyen alaptípusai vannak a regionális input-output modelleknek ?
3. Hogyan mutatható ki a regionális input-output modellekkel a struktúraváltás ?
4. Hogyan mutatható ki kronológiai változás a regionális input-output modellekkel ?
5. Hogyan épül fel a regionális input-output modell ?
6. Melyek egy regionális ÁKM felírásának logikai lépései ?
7. Hogyan biztosíthatóak egy regionális ÁKM összeállításához szükséges adatok ?

5. Regionális ökonometriai modellezés

A regionális ökonometriai modellek^{20/} a régió belüli gazdasági kapcsolatok elemzésére, mérésére és előrejelzésére tesznek matematikai összefüggések felhasználásával kísérletet. Ennek megfelelően alkalmasak a gazdaságpolitikai döntések előzetes empirikus vizsgálatára, a makroökonómiai változók előrejelzésére, egymással ellentétes hatásaiknak ütköztetésére (5.1 ábra)^{21/}.



^{20/} Az ökonometriai kifejezés két szó (a gazdaság és a mérés) görög megfelelőjéből született. Az ökonometriai vizsgálatok első lépésében az elmélet, vagy hipotézis matematikai formában történő megfogalmazására kerül sor; a második lépés a szükséges adatok begyűjtése, statisztikai módszerekkel történő elemzése; a harmadik lépésben az eredmények elemzésére, a modell érvényességének, helyességének vizsgálatára kell elvégezni.

^{21/} Az ökonometriai modellek, amelyek általában több egyenletből állnak, sztochasztikus jellegűek, azaz kifejezik a gazdasági jelenségek bizonytalanságát (a többegyenletes modellek paramétereinek becslése, ellenőrzése, elemzése (a számítások munkaigénye miatt) számítógépes programokkal történik). A modell sztochasztikus jellegéből adódik, hogy meg kell tudni mondani a számítások bizonytalanságát.

Az ökonometriai modelleket a szakirodalom általában az adatállomány jellege (keresztmetszeti, idősoros, vegyes), az aggregációs szintje (mikro, mezo, makro), az egyenletek száma (egy, több egyenletes), valamint a vizsgált jelenség funkciója (pénzügyi, termelési, jövedelmi, stb.) alapján osztályozza (Ramanathan, 2003).

Az egy egyenletes modellek avval a hipotézissel élnek, hogy az adott jelenség önmagában a gazdaság más folyamaitól elválasztva vizsgálható.

A több egyenletes ökonometriai modellek (az egyenletek közötti kapcsolat alapján) rekurzív és szimultán jellegűek lehetnek. A rekurzív modellek regressziós egyenletei között nincsen belső kapcsolat, a regionális változók a nemzeti szintű exogén változókkal regressziós kapcsolatban vannak:

$$(5.1) \quad Y_{it} = f_i(X_{kt}, u_{it}) \quad , \text{ ahol:}$$

Y_{it} a t -edik időpontban az i -edik endogén változó értéke, X_{kt} a k -edik exogén változó értéke a t -edik időpontban, u_{it} hiba értéke^{22/}.

A rekurzív modellekben fordítanak figyelmet a regionális összefüggésekre, ezért a kauzális kapcsolatok leírása, szimultán modellekkel történik.

$$(5.2) \quad Y_{it} = f_i(Y_{jt}, X_{kt}, u_{it}) \quad , \text{ ahol } Y_{jt} \text{ a } j \text{ endogén változó}^{23/} \text{ értéke a } t \text{ időpontban.}$$

Az n egyenletből álló lineáris egyenlőség rendszer esetében

$$(5.3) \quad B y_t + C x_t = u_t \quad , \text{ ahol } B \text{ az endogén tényezők nem szinguláris}^{24/} \text{ } n \times n \text{ méretű mátrixa, } y_t \text{ az endogén változók vektora; } C = n \cdot m \text{ koeficiensek mátrixa; } x_t \text{ az } m \text{ szám változók vektora, } u_t \text{ az } n \text{ szám hiba vektora.}$$

A redukált forma felosztható az endogén változók alapján:

$$(5.4) \quad y_t = \Pi x_t + v_t$$

^{22/} Lineáris regressziós modellek általános struktúrája:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \dots + \beta_k X_k + u_i$$

, ahol az eltérés változó $u_i = Y_i - E_x$

^{23/} A változóknak két fajtáját szokás megkülönböztetni: az endogén (függő) változók meghatározása közgazdasági modellel történik, míg az exogén (független) változók meghatározása a modellen kívül történik, így adottnak tekinthetők. A modellekben szereplő változók időben és / vagy térben eltérőek lehetnek. Az előbbi esetben idősorosok, az utóbbi esetében keresztmetszeti adatok képezik a megfigyelést. A kettő kombinációja esetében keresztmetszetek idősorairól beszélhetünk (Assenmacher, 2002).

^{24/} Azokat a mátrixokat, amelyeknek a determinánsa zérus, szinguláris mátrixoknak nevezzük.

, ahol $\Pi = -B^{-1}C$ és

$$v_t = B^{-1} \cdot u_t$$

Azaz az x_t változók vektora felosztható exogén és endogén változókra.

$$(5.5) \quad y_t = \Pi_1 y_{t-1} + \Pi_2 x_t + v_t$$

Az egyidejű (szimultán) modellek a regionális gazdasági növekedésre gyakorolt intern, valamint annak a gazdasági struktúrára gyakorolt hatása leírására alkalmasak.

Megfelelő adatbázis esetében az így felállított modellek dinamikus elemzésekre is alkalmasak (Sneider/Mayerhofer/Kiesewetter, 1988).

5.1 Modell jellemzői

Az első regionális ökonometriai modellek (amelyeket az 1960-as évek végén publikáltak) a makrogazdasági modellek felépítését követték, de regionális adatokkal számoltak (Klein, 1969) és a végső kereslet egyenletéből indultak ki:

$$(5.6) \quad Y = C + I + G + (X - M)$$

, ahol: C = lakossági fogyasztás; I = beruházás; G = kormányzati fogyasztás; X = export; M = import értéke.

A modell számszerűsítését elsősorban a regionális szintű importra és exportra vonatkozó adatok hiánya nehezítette. Mivel a regionális termelés- és jövedelmi adatok jobban rendelkezésre állnak, a legtöbb modell az egyes szektorok outputjának kumulált összegével és a tényezők jövedelmének összegével számol.

5.2 Modell felépítése

Glickman (1971) nevéhez fűződik az első olyan modell, amely a regionális gazdasági fejlődést interregionális összefüggések alapján írta le^{25/}.

A modell a régió gazdaságának 17 szektoros kezelésére alkalmas, ami a rendelkezésre álló adatbázis függvényében szabható méretre.

A következőkben ismertetésre kerülő modell Felső-ausztriai tartományra adaptált 11 szektoros alkalmazást mutat be (Schneider/Mayerhofer/Kiesewetter, 1988). A szektorok számánál a régió meghatározó gazdasági szereplőinek figyelembe vételére törekedtek (a további felbontást az adatok elérhetősége korlátozta).

5.1 táblázat: A modell szektorális struktúrája

szektor	ágazat
1. Magánszektor I.	1.1 Élelmiszer- és élvezeti cikk ipar 1.2 Textil- és ruházati ipar
2. Magánszektor II.	2.1 Fafeldolgozás 2.2 Papírgyártás- és feldolgozás
3. Magánszektor III.	3.1 Vegyipar, kőolajipar 3.2 Üveg- és téglaiipar 3.3 Fémfeldolgozás
4. Állami vállalatok I.	4.1 VOEST-Alpine AG, Linz 4.2 Chemie Linz AG, Linz
5. Állami vállalatok II.	5.1 Steyer- Daimler-Puch AG. Steyer 5.2 Austria Metall AG, Ranshofen VOEST-Alpine GmbH, Wels Bányászat
6.	Mezőgazdaság és erdészet
7.	Építőipar
8.	Energia- és gazdálkodás
9.	Vagyonkezelés, egyéb szolgáltatás
10.	Kereskedelem, vendéglátás
11.	Állami szolgáltatások

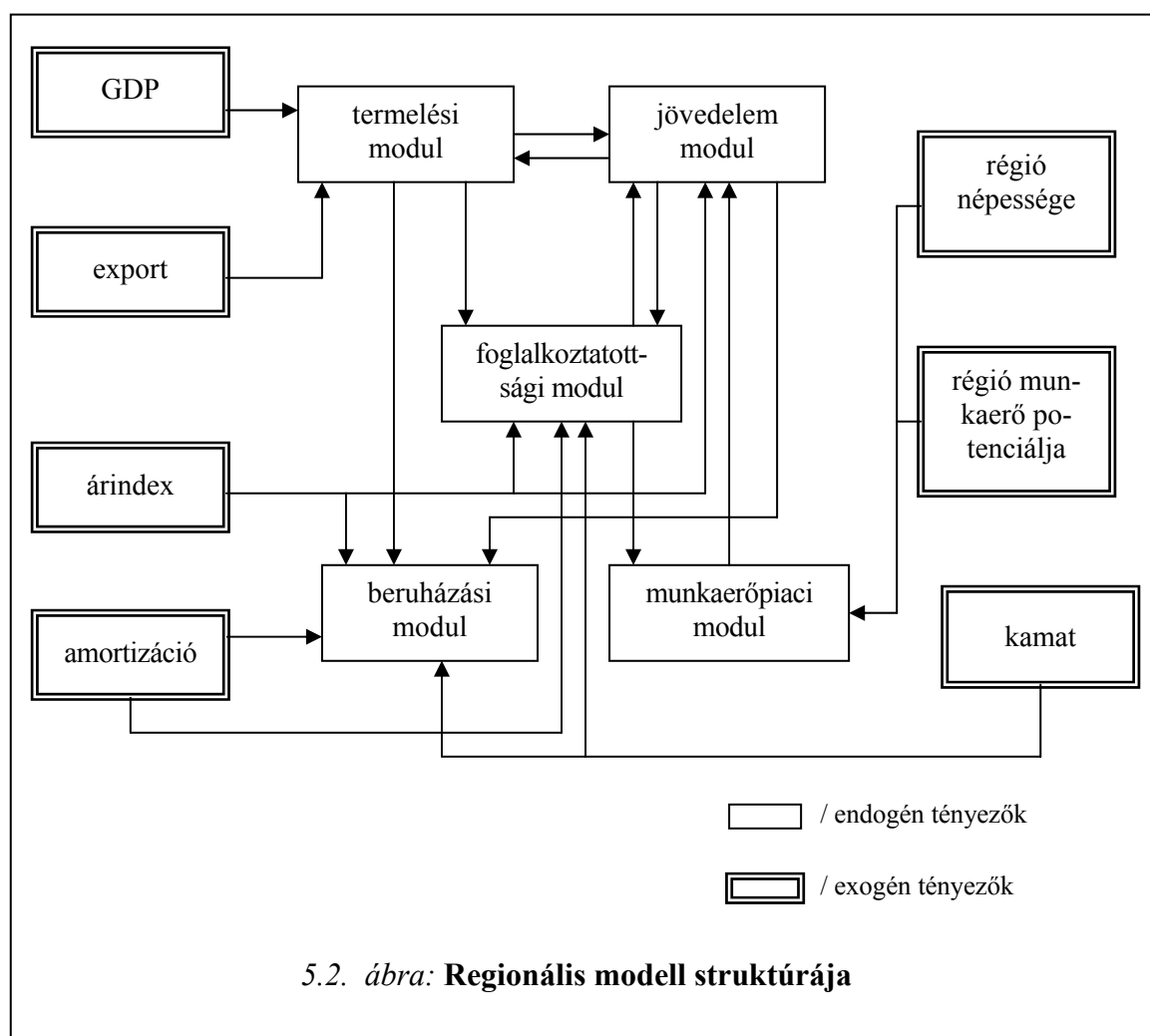
Forrás: Schneider/Mayerhofer/Kiesewetter, 1988. 29. old.

^{25/} Az un. Philadelphia modell alapján az USA-ban számos területi elemzés készült (Engle, 1972; Crow, 1973; Hall/Licari, 1974; Adams, 1975; Glickman, 1977; Chang, 1979; Rubin/ Ericson, 1980; Duobinis, 1981; Weber, 1986).

Horizontális tagolás

A modell öt endogén modult kezel (5.2 ábra):

- a termelési modult, (11 ágazat outputját számszerűsíti);
- a beruházási modult (amelybe a beruházási javakat előállító öt ágazat került);
- a foglalkoztatási modult (amely valamennyi ágazat foglalkoztatását integrálja);
- a jövedelmi modult, valamint
- a munkaerő modult (ami a munkanélküliek száma és a munkanélküliségi ráta számszerűsítésére szolgál).



A termékek és a szolgáltatások mennyiségének meghatározása kereslet alapján (a régió munkavállalóinak jövedelme, regionális és interregionális konjunktúra figyelembe vételével) történik. Az így meghatározott jövedelem nagysága hatással van a beruházás, a foglalkoztatottság és a regionális jövedelem mértékére.

A beruházás és a termelés, valamint a jövedelem (a tényező árak révén között endogén kapcsolat áll fenn. Az egyes ágazatban foglalkoztatottak száma a termelés és a műszaki fejlődés (proxy – közvetítő – változó) határozza meg.

A foglalkoztatás alapvetően a bruttó béreket és a jövedelmeket (jövedelmi blokk), valamint a munkanélküliek számát (foglalkoztatási blokk) determinálja.

5.3. Modulok leírása

5.31 Termelési modul

A termelési modul a 11 ágazat nettó termelési értékének összege.

$$(5.7) \quad BIPR_t = \sum_j NPWR_{jt}$$

, ahol: $BIPR_t$ = regionális bruttó termelési érték a t -edik évben; $NPWR_{jt}$ = j -edik ágazat nettó termelési értéke a t -edik évben^{26/}.

Az adathiányból adódó nehézségek miatt a regionális fogyasztás explicit módon határozható meg:

$$(5.8) \quad C_t = f(MER_t)$$

, ahol: C_t = regionális fogyasztás a t -edik évben; MER_t = regionális jövedelem a t -edik évben.

A regionális fogyasztási adatok hiányában az alábbi implicit alakban írható fel:

$$(5.9) \quad NPWR_{jt} = f(MER_t)$$

Általánosságban az egyes ágazatok termelési egyenleteit a modell az alábbi formában kezeli:

$$(5.10) \quad NPWR_{jt} = f(NK_t, GNK_t, XR_{jt})$$

, ahol: NK_t = regionális keresleti komponens a t -edik évben, GNK_t = országos keresleti komponens a t -edik évben, XR_{jt} = a j -edik ágazat nemzetközi kereslete a t -edik évben feltételezve, hogy:

$$\frac{\Delta NPWR_{jt}}{\Delta NK_t} > 0, \quad \frac{\Delta NPWR_{jt}}{\Delta GNK_t} > 0, \quad \frac{\Delta NPWR_{jt}}{\Delta XR_{jt}} > 0$$

Adott ágazatban a termelés vélhetően nagyobb, ha az ágazat terméke iránti regionális-, a nemzeti- és nemzetközi kereslet nő.

^{26/} A nettó termelési (hozzáadott) érték a bruttó hozzáadott értéktől az általános forgalmi adó összegénél kevesebb.

Az ágazat termelése iránti regionális keresletére endogén tényező (jövedelem) is hatással van.

(5.11)

$$L - NPWR_{jt} = a_0 + a_1(L - NPWR_{jt-1}) + a_2(L - BIPR_t) + a_3(AL - GBIPR_t) + a_4(L - XR_{jt}) + u_t$$

(5.12) $PW11R_t = APROD11R_t \cdot BESCH11_t$

, ahol $NPW11R_t$ = a 11. szektor nettó termelési értéke a t -edik időpontban,

$AROD11R_t$ = fajlagos termelékenység a 11. szektorban a t -edik évben,

$BESCH11_t$ = 11. szektorban foglalkoztatottak száma a t -edik évben.

5.32 Foglalkoztatási modul

A modell (számos más regionális modellhez hasonlóan) az egyes ágazatokban foglalkoztatottak számát az inverz termelési függvény segítségével határozza meg. (A Cobb-Donylas termelési függvény sokkal egyszerűbben kezelhető a CES^{27/}, vagy a VES típusú függvényeknél.)

$$(5.13) \quad Y' = Ae^{\gamma \cdot t} (K')^\alpha (L)^\beta, \quad \alpha, \beta' > 0$$

, ahol Y' = várható termelés értéke, K' = kívánt tőke nagysága, L' = elvárt munkaráfordítás, α és β = termelési rugalmasság tényezője, γ = semleges technikai haladás hányadosa, A = konstans.

$$(5.14) \quad \frac{\frac{\delta Y'}{\delta K'}}{\frac{\delta Y'}{\delta L'}} = \frac{\alpha}{\beta} \cdot \frac{\frac{Y'}{K'}}{\frac{Y'}{L'}} = \frac{\alpha}{\beta} \cdot \frac{L'}{K'} = \frac{R'}{W'} = P'$$

, ahol R' = a tőke várható kamata, P' = várható relatív tényezőár.

A (3.7) és (3.8) egyenletek megoldása alapján a munka iránti keresleti függvény:

$$(5.15) \quad L' = \left[\left(\frac{\beta}{\alpha} \right)^a \cdot A^{-1} \right]^{\frac{-1}{\alpha+\beta}} \frac{1}{(Y)^{\alpha+\beta}} \cdot \frac{\alpha}{(P)^{\alpha+\beta}} \frac{1}{e^{\frac{\gamma \cdot t}{\alpha+\beta}}}$$

vagy egyszerűbb alakban:

$$(5.16) \quad L' = a_0 (Y')^{a_1} (P')^{a_2} e^{-a_3 t}$$

^{27/} A homogén függvények sokat alkalmazott csoportja a CES függvénycsalád, amely ötvözi a lineáris, a Cobb-Donylas-, és a Leontief-típusú függvényeket. A CES függvény általános alakjának formája:

$$Y = \left\{ A_K (K)^{-\gamma} + A_L (L)^{-\gamma} \right\}^{\frac{h}{\gamma}}$$

, ahol Y = kibocsátás, K = tőke, L = munka, h = a homogenitás foka, γ = tényezők közötti parciális rugalmasságot meghatározó tényező (lásd részletesebben Zalai, 1989, 2000).

5.33 Beruházási modul

A szakirodalom a beruházás nagyságának regionális szintű becslését tartja a legnehezebb feladatnak, az endogén hatások miatt.

$$(5.17) \quad I_t = \beta(K'_t - K'_{t-1}) + dK'_{t-1}$$

, ahol:

$I_t =$ t időszakban eszközölt bruttó beruházás összege.

$K'_{t-1} =$ tényleges.....

$K'_t =$

$d =$ amortizációs kulcs.

$$(5.18) \quad K'_t = \sum_{i=0}^{\infty} (1-d)^i I_{t-i}$$

$$(5.19) \quad I_t = \beta[K'_t - (1-d)K'_{t-1}] + (1-\beta)I_{t-1}$$

$$(5.20) \quad K'_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + \alpha_2 P_t$$

, ahol: $Y_t =$ termelés értéke a t -edik évben, $P_t =$ tényezőár viszonyok a t -edik évben.

$$(5.21) \quad I_t = \beta d a_0 + \beta \alpha_1 \Delta Y_t + \beta \alpha_2 \Delta P_t + (1 - \beta) I_{t-1}, \text{ ahol:}$$

$$\Delta Y_t = Y_t - (1 - d) Y_{t-1}; \quad \Delta P_t = P_t - (1 - d) P_{t-1}$$

$$(5.22) \quad INVR_{jt} = a_0 + a_1 \cdot D - NPWR_{jt} + a_2 \cdot D - FPVR_{jt} + a_3 \cdot INVR_{jt-1} + u_t$$

$$\frac{\partial INVR_{jt}}{\partial D - NPWR_{jt}} > 0, \quad \frac{\partial INVR_{jt}}{\partial D + FPVR_{jt}} < 0$$

$$D - NPWR_{jt} = NPWR_{jt} - (1 - d_j) NPWR_{jt-1}$$

$$D - FPVR_{jt} = FPVR_{jt} - (1 - d_j) FPVR_{jt-1}$$

Jelölések: $INVR_{jt}$ = j -edik ágazatba eszközölt bruttó beruházás összege a t -edik évben, $NPWR_{jt}$ = a j -edik ágazat nettó termelési értéke a t -edik évben, $FPVR_{jt}$ = a j -edik ágazat tényezőár viszonya a t -edik évben, d_j = amortizációs kulcs a j -edik ágazatban.

5.34 Jövedelmi modul

$$(5.23) \quad MER_t = BLGSR_t + INTRANSOAR_t + ALUR_t$$

$$(5.24) \quad BLGSR_t = \sum_j BESCH_{jt} \cdot BVR_{jt}$$

, ahol: MER_t = a régió össz jövedelme adott t -évben; $BLGSR_t$ = a régióban élők bruttó bére és jövedelme adott t -évben; $INTRANSOAR_t$ = a régió nettó transzfer jövedelme (munkanélküli támogatások és segélyek nélkül) az adott t -évben; $ALUR_t$ = a régióban a munkanélkülieknek kifizetett segélyek az adott t -évben; $BESCH_{jt}$ = j -edik ágazatban foglalkoztatottak száma az adott (t)-évben; BVR_{jt} = az egy főre jutó reál bruttó jövedelem a j -edik ágazatban az adott t -évben.

$$(5.25) \quad BVN_{jt} = f(VPI_t, APRODR_{jt}, ALQ_t)$$

$$\frac{\delta BVN_{jt}}{\delta VPI_t} > 0, \quad \frac{\delta BVN_{jt}}{\delta APRODR_{jt}} > 0, \quad \frac{\delta BVN_{jt}}{\delta ALQ_t} < 0$$

, ahol: BVN_{jt} = a j -edik ágazatban dolgozó egy főre jutó bruttó bérének nominális értéke a t -edik évben; VPI_t = fogyasztói árindex a t -edik évben; $APRODR_{jt}$ = fajlagos termelékenység a j -edik ágazatban a t -edik évben; ALQ_t = munkanélküliségi ráta a t -edik évben.

$$(5.26)$$

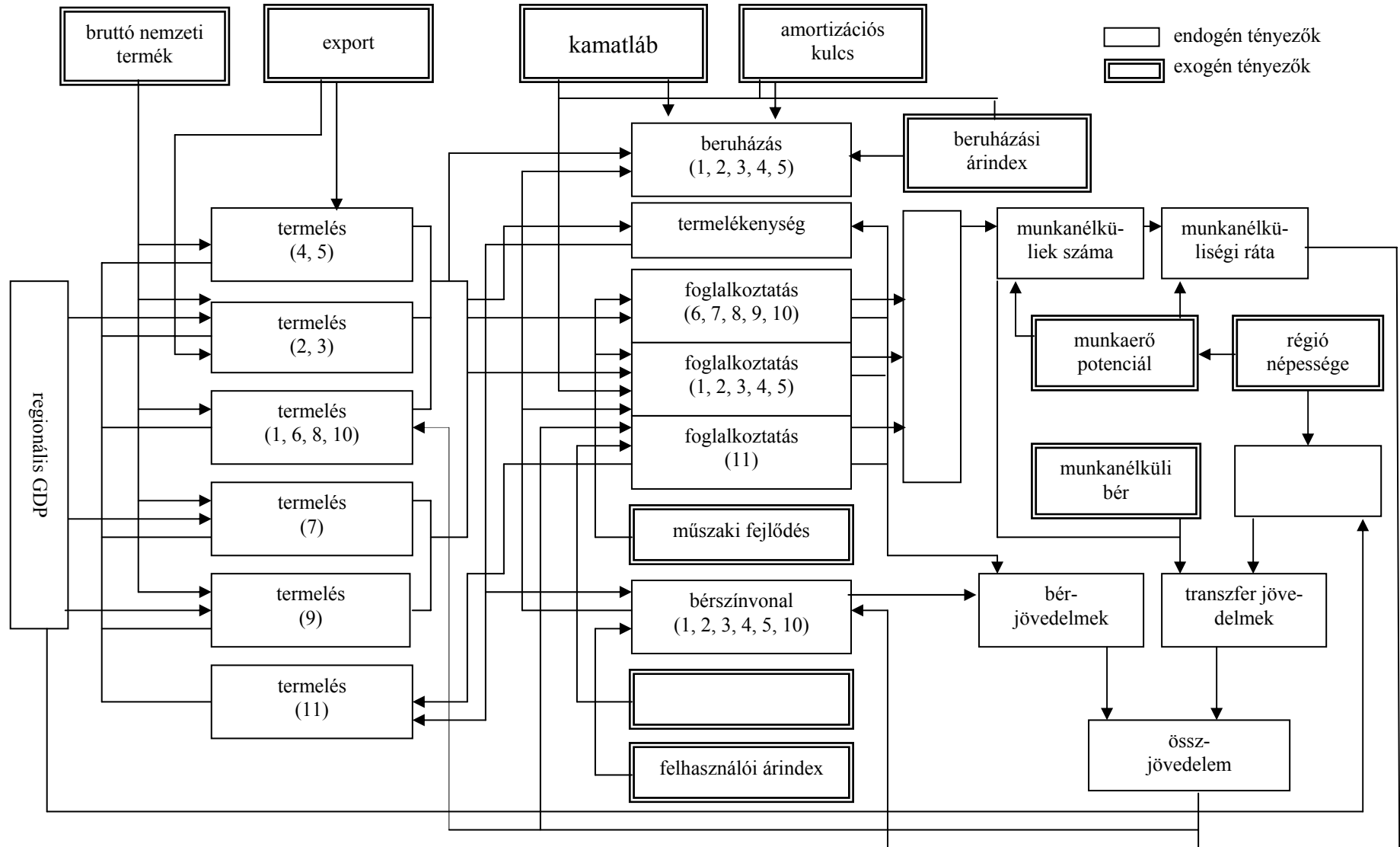
$$L - BVN_{jt} = a_0 + a_1 \cdot L - BVN_{jt-1} + a_2 \cdot L - VPI_t + a_3 \cdot L - APRODR_{jt-1} + a_4 \cdot L - ALQ_{t-1} + u_t$$

$$(5.27) \quad NTRANSOAR_t = a_1 \cdot NTRANSOAR_{t-1} + a_2 \cdot BIPR_{t-1} + a_3 \cdot BEV_t$$

, ahol: $BIPR_t$ = bruttó hazai termék a t -edik évben; BEV_t = régió népessége a t -edik évben; a_1, a_2, a_3 = regressziós koefficiens.

$$(5.28) \quad ALUR_t = ALUKR_t \cdot AL_t$$

,ahol: $ALUR_t$ = a régióban adott t-évben kifizetett munkanélküli támogatás összege; $ALUKR_t$ = fajlagos munkanélküli támogatás nagysága adott t-évben; AL_t = munkanélküliek száma adott (t) évben.



5.4 A modell ökonometriai becslése

Általános megjegyzések

Az előzőekben vázolt modell 58 kapcsolati- és 45 identifikációs (definíciós)^{28/} egyenletet tartalmaz.

Az identifikációs egyenletekből (pl.: foglalkoztatottak száma, stb.) írhatóak fel a kapcsolati egyenletek.

$$(5.29) \quad Y_{it} = a_0 + a_1 X_{it1} + \dots + a_k X_{itk} + u_{it}$$

, ahol: Y_{it} = az i -edik szektor függő változója a t -edik időpontban; a K -edik független $X_{i,t}$ változó becsült tényezője; u = zavar.

$$(5.30) \quad Y_{it} = a_0 + a_1 NV1_{it} + a_2 X_{it} \cdot NV1_{it} + a_3 X_{it} \cdot NV2_{it} + u_{it}$$

, ahol: i = szektor sorszáma; t = az évek száma (1, 2, ..., T); $NV1$ = színvonal változó (= 1 az 1. ágazat esetében, egyébként = 0); $NV2$ = színvonal változó (= 2 a 2. ágazat esetében, egyébként = 0).

^{28/} Az un. kapcsolati egyenletek a változók közötti összefüggések leírására, az identifikációs egyenletek pedig a változók azonosítására szolgálnak.

Becslések eredményei

5.421 Jelölések

- – *BIPR* = a kötőjel utáni betűkombináció a változó rövid jelölésére utal.
- A.* - ... = az *A*-betű utal arra, hogy a változó lineáris trendjéről van szó (pl.: *AL-BIPR* = *L-BIPR* – ($a_0 + a_1 \textit{TREND}$); ahol a_0 és a_1 legkisebb négyzetek (*OLS*) módszerével történő becslés eredménye: $L\textit{-BIPR} = a_0 + a_1 \textit{TREND} + u_1$).
- D.* - ... = amennyiben *D*-betű áll a változó előtt, az annyit jelent, hogy a változó első differenciáltjáról van szó (pl.: $DL - BIPR = L - BIPR - L\textit{-BIPR} [-1]$).
- L.* - ... = az „*L*”jelölés az annyit jelent, hogy a változó természetes logaritmusáról van szó (pl.: $L - BIPR = \ln [BIPR]$).
- *N* = az „*N*” áll a változó jelölés annyit jelent, hogy a változó nominális (folyó áras) értékű.
- *MA* = az „*MA*” jelölés annyit jelent, hogy a változó az irányadó két év átlaga.
- *R* = a változó reál értéken szerepel.
- *S1* = a változó értéke 1-esn alszektorra vonatkozik.
- *S2* = a változó értéke a 2-es alszektorra vonatkozik.
- *(-1)* = a változó bázisvet megelőző évi értéke szerepel az egyenletben.

Dummy (bináris) – változók^{29/}

- DP* .. = termelési függvény Dummy-változója, amelynek bevezetése valamilyen exogén hatás miatt indokolt; ekkor veszi fel az 1-értéket, amelyik évben az exogén hatás fellép.
- DL* .. = bérfüggvény dummy változója.
- DB* .. = foglalkoztatási függvény dummy változója.
- DI* .. = beruházási függvény dummy változója.
- NVS1* = 1-es alszektor színvonal változója (= 1, egyébként = 0).
- NVS2* = 2-es alszektor színvonal változója =1, egyébként = 0).

^{29/} Olyan speciális változó, amelynek az értéke „0” vagy „1”.

5.2 táblázat: Kapcsolati egyenletek

megnevezés	leírás
termelés	$L-NPW_{j,t} = a_0 + a_1 * L-NPW_{j,t-1} + a_2 * L-BIPR_t + a_3 * AL-GBIPR_t + a_4 * L-XR_{j,t} + u_t$
	$L-NPW_{j,t} = a_0 + a_1 * L-NPW_{j,t-1} + a_2 * L-GBIPR_t + a_3 * L-XR_{j,t} + u_t$
	$L-NPW_{j,t} = a_0 + a_1 * L-NPW_{j,t-1} + a_2 * L-BIPR_t + a_3 * AL-GBIPR_t + u_t$
	$L-NPW_{j,t} = a_0 + a_1 * L-NPW_{j,t-1} + a_2 * L-MER_t + a_3 * AL-GBIPR_t + u_t$
foglalkoztatás	$L-BESCH_{j,t} = a_0 + a_1 * L-BESCH_{j,t-1} + a_2 * L-NPWR_{j,t} + a_3 * L-FPVR_{j,t} + a_4 * TF_t + u_t$
	$L-BESCH_{j,t} = a_0 + a_1 * L-BESCH_{j,t-1} + a_2 * L-NPWR_{j,t} + a_3 * TF_t + u_t$
	$L-BESCH_{j,t} = a_0 + a_1 * L-BESCH_{j,t-1} + a_2 * L-MER_t + a_3 * TL-BELQ_t + u_t$

5.3 táblázat: Kapcsolati egyenletek

megnevezés	leírás
beruházás	$INVIR_{j,t} = a_0 + a_1 * INVIR_{j,t-1} + a_2 * D-NPWR_{j,t} + a_3 * D-FPVR_{j,t} + u_t$
bétri	$L-BVN_{j,t} = a_0 + a_1 * L-BVN_{j,t-1} + a_2 * L-VPI_t + a_3 * L-APROD_{j,t-1} + a_4 * L-ALQ_{t-1} +$
transzfer	$GNTRANSOAR_t = a_1 * GNTRANSOAR_{t-1} + a_2 * GBIPR_{t-1} + a_3 * GBEV_t + u_t$

Identitás egyenletek

$$BIPR_t = \sum NPW1R_{i,t} + \sum NPW2R_{i,t} + \sum NPW3R_{i,t} + \sum NPW4R_{i,t} + \sum NPW5R_{i,t} + \\ + NPW6R_t + NPW7R_t + NPW8R_t + NPW9R_t + NPW10R_t + NPW11R_t$$

$$NPW11R_t = BESCH11R * APROD11R_t$$

$$BESCH_t = \sum BESCH1R_{i,t} + \sum BESCH2R_{i,t} + \sum BESCH3R_{i,t} + \sum BESCH4R_{i,t} + \\ + \sum BESCH5R_t + BESCH6R_t + BESCJ7R_t + BESCJ8R_t + BESCH9R_t + BESCH10R_t + \\ + BESCH11R_t$$

$$FPVIR_{i,t} = RPC1_{i,t} / BV1N_{i,t}$$

$$FPV2R_{i,b} \quad FVP3R_{i,b} \quad FVP4R_{i,b} \quad FVP5R_{i,t}$$

$$D - FVP1R_{i,t} = FVP1R_{i,t} - (1 - S_i) * FVP1R_{i,t-1}$$

$$D-FVP2R_{i,b} \quad D-FVP3R_{i,b} \quad D-FVP4R_{i,b} \quad D-FVP5R_{i,t}$$

$$D - NPW1R_{i,t} = NPW1R_{i,t} - (1 - S_i) * NPW1R_{i,t-1}$$

$$D-NPW2R_{i,b} \quad D-NPW3R_{i,b} \quad D-NPW4R_{i,b} \quad D-NPW5R_{i,t}$$

$$APROD1R_{i,t} = NPW1R_{i,t} / BESCH1R_{i,t}$$

$$APROD2R_{i,b} \quad APROD3R_{i,b} \quad APROD4R_{i,b} \quad APROD5R_{i,b} \quad APROD10R_{i,t}$$

$$MER_t = BLGSR_t + BNTRANSR_t$$

$$BLGSR_t = (\sum(BESCH1_{i,t} * BV1N_{i,t}) + \sum(BESCH2_{i,t} * BV2N_{i,t}) + \\ \sum(BESCH3_{i,t} * BV3N_{i,t}) + \sum(BESCH4_{i,t} * BV4N_{i,t}) + \sum(BESCH5_{i,t} * BV5N_{i,t}) + \\ + BESCH10_t * BV10N_{i,t} + (BESCH6_t + BESCJ7_t + BESCH11_t + BESCH9_t + \\ + BESCJ11_t) * BV10N_{2,t}) * 12 / (10000 * PIBIP_t)$$

$$NTRANSR_t = NTRANSOAR_t + ALUR_t$$

$$ALUR_t = ALUKR_t * AL_t$$

$$AL_t = AKP_t - BESCH_t$$

$$ALQ_t = AL_t / AKP_t$$

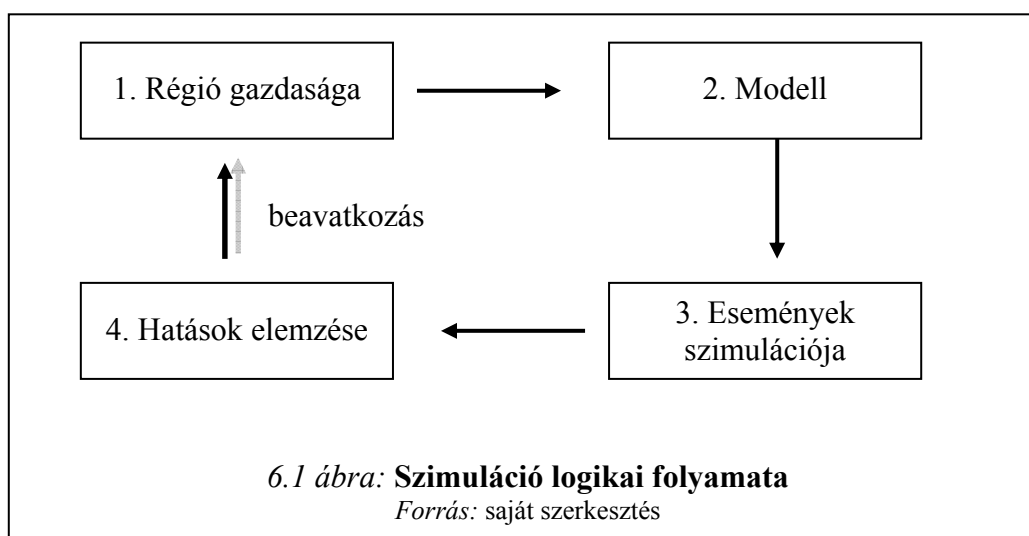
Ellenőrző kérdések

1. Mi a célja a regionális ökonometriai modelleknek ?
2. Milyen döntési pontjai vannak az ökonometriai modellszítésnek ?
3. Mit ért keresztmetszeti, idősoros és vegyes adatállomány alatt ?
4. Miben különböznek a makro és mezo szintű ökonometriai modellek egymástól ?

6. Regionális folyamatok szimulációja

A korábbiakban ismertetett modellek egy-egy régióban lejátszódó társadalmi; gazdasági folyamatokat többnyire statikusan kezelik.

A szimulációs modellek kísérletet tesznek a komplexebb leírásra és különböző feltételezett (hipotetikus) feltételrendszer esetén a jövőbeni (ex-ante) vizsgálatokra (6.1 ábra).^{30/}



A szimulációs modell az input indikátorok jellege (determinisztikus, sztochosztikus, valamint a modellezés időbelisége (statikus, dinamikus) alapján jellemezhetőek.

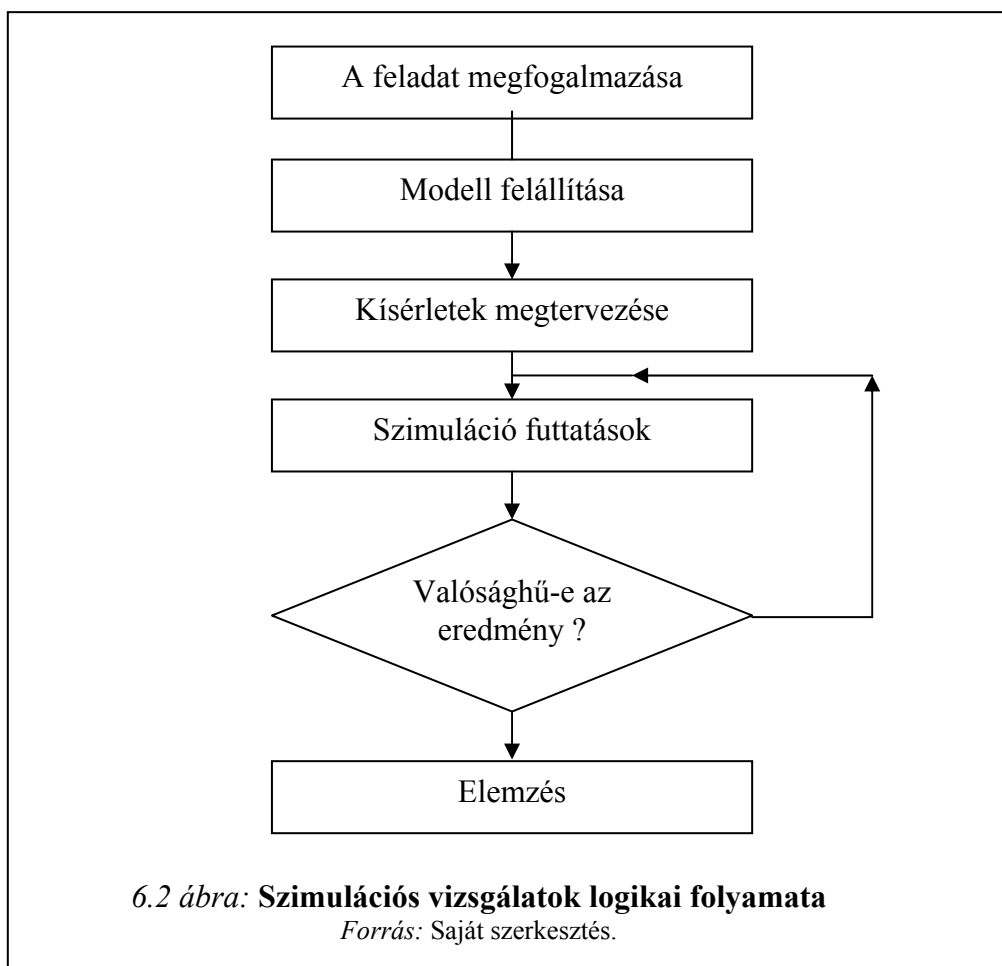
A dinamikus szimuláció lehetőséget ad a hatásmechanizmusok feltárására, majd az így nyert eredményeknek a valós folyamatokkal történő összevetésére, érzékenység vizsgálatokra.^{31/}

^{30/} A szimuláció (az indukció és a dedukció mellett) a tudományos elemzés önálló módszere (Kelly, 1998). Amíg dedukció segítségével adatoktól és hipotézisekből elméletek születhetnek, ill. indukcióval pedig empirikus adatokból szabályok (viselkedési minták) állíthatók fel, addig a szimuláció nem hoz létre elméletet, hanem adatokat biztosít az induktív elemzéshez. Természetesen a szimulált adatok pontosan specifikált feltételezésekből származnak, függetlenül attól, hogy azok valós, vagy virtuális rendszerre vonatkoznak.

^{31/} Az érzékenység vizsgálatokkal tesztelhető, hogy az input változók értékének változtatására, hogyan reagál az output oldal.

A Monte-Carlo^{32/} szimuláció logikai folyamata 5 lépésből áll:

- a) modell matematikai formalizálása,
- b) alapadatok elosztásának meghatározása;
- c) induló érték meghatározása,^{33/} az inputváltozók alapján a számítások elvégzése (minden mintavétel az inputváltozók egy lehetséges kombinációját adja, amelynek alapján meghatározható az aktuális output érték);
- d) a mintavételi számoknak megfelelő számítás elvégzése;
- e) eredmények valósághűségének ellenőrzése, a megoldás elemzése (6.2 ábra).

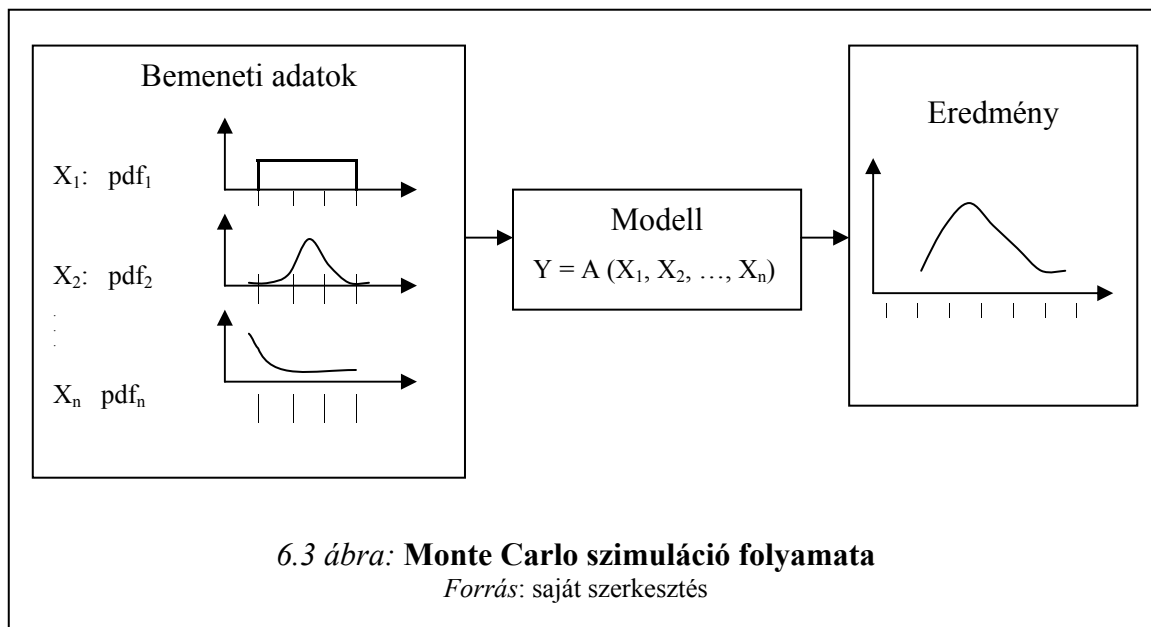


^{32/} Az elnevezés az amerikai származású Nicholas Metropolis (1915-1999) nevéhez kötődik (1949).

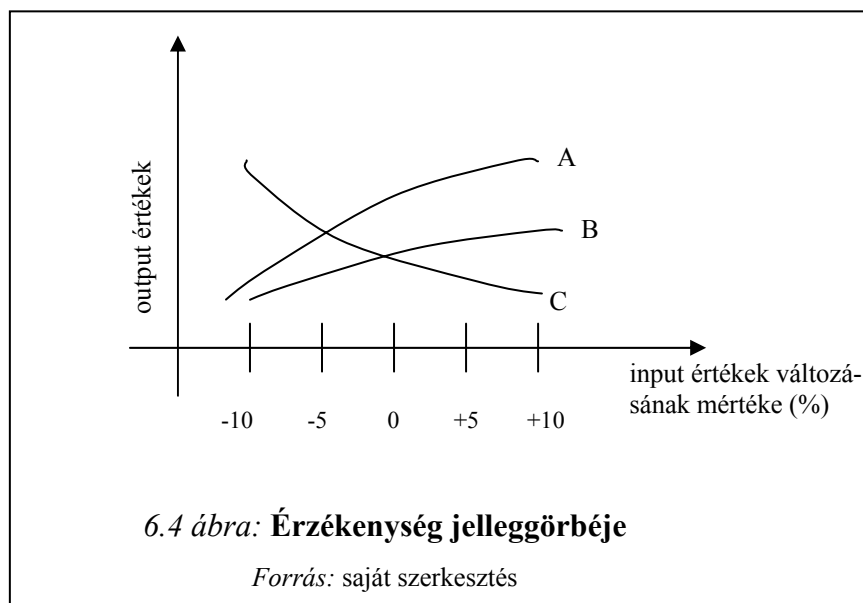
^{33/} Az induló érték generálása véletlenszám segítségével történik, amely valamilyen speciális eloszlásból vett, egymástól független szám, azaz az egymást növelő értékek nem korrelálnak egymással. (A leggyakoribb a (0,1) egyenletes eloszlású véletlenszám generátor, de más eloszlás is alkalmazható (lásd pl.: Székely/ Barna, 2002).

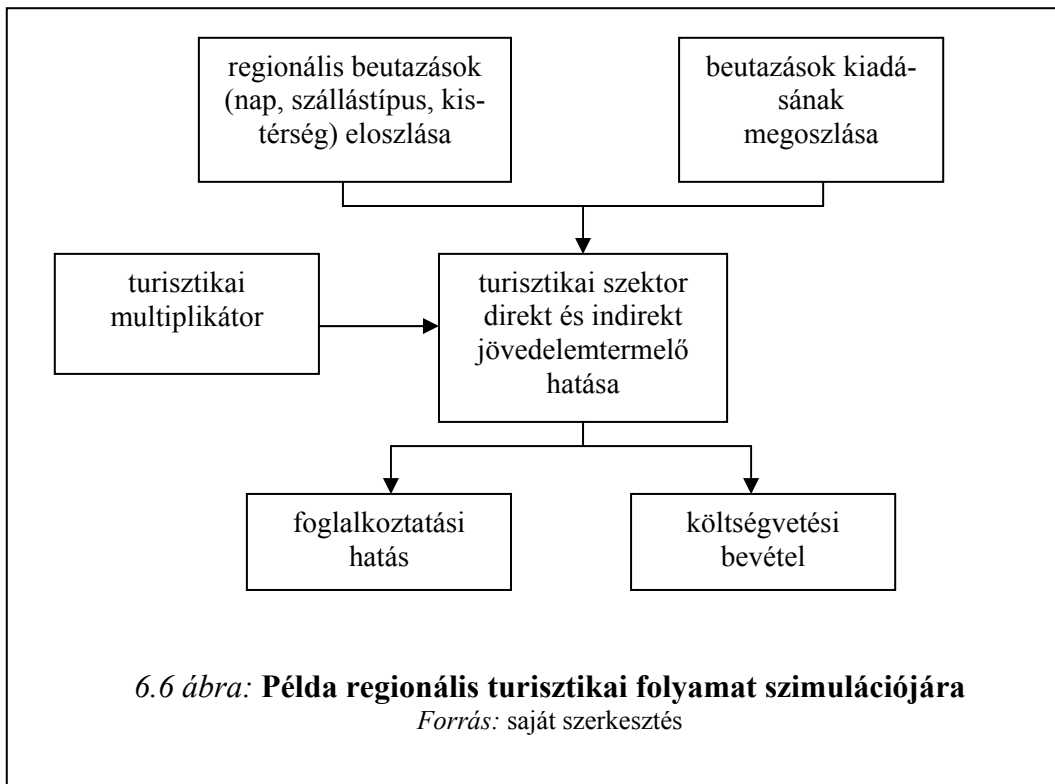
A leggyakoribb eloszlástípus (pdf = valószínűségi sűrűségfüggvény): egyenletes, normál, U-alakú, háromszög, lgnormál.

Szimuláció eredménye a modell lehetséges „változatait” adja a bemeneti adatok kombinációja alapján (6.3 ábra).



Az eredmény indikátorok tehát szóródnak; a szóródás terjedelme elsősorban az input értékek változtatásának mértékétől, a modell jellegétől és megbízhatóságától függ (6.4 ábra).





Ellenőrző kérdések

1. Milyen előnyei és korlátai vannak a szimulációs modellezésnek ?
2. Mi az alapvető különbség az ökonometriai- és a szimulációs eljárások között ?
3. Milyen lépések eredményeként tervezhető meg egy szimulációs modell ?
4. Milyen módszerekkel határozható meg az input indikátorok értékei ?
5. Hogyan határozható meg a szimulációs futtatások száma ?
6. Miért van szükség érzékenység vizsgálatokra ?

7. Hivatkozott irodalom

1. fejezet: Előszó

Burell A. (1995): Konzeption und Leistung von Agrarsektor modellen. Eurostat, Luxembourg.

Cole H. (1973): Thinking about the Future. London.

Cserhádi I; Fiola A; Keresztély T. (2002): Az ECO-LINE modell dezaggregált változata. A gazdaságelemzés módszerei. 2002/1. Gazdaságelemző és Informatikai Intézet, Budapest.

Cserhádi I; Révész T; Takács T. (2001): A SOCIOLINE modell, a fenntartható fejlődés modellje. A gazdaságelemzés módszerei. 2001/1. Gazdaságelemző és Informatikai Intézet, Budapest.

Fleissner P. (2005): Einführung in die Sozialkybernetik. Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung Fakultät für Informatik. TU Wien.

Forester I. (1971): World Dynamics. Cambridge.

Forrester I. (1971): World Dynamics. Cambridge.

2. fejezet: Regionális gazdaságtani hatásvizsgálatok modellezésének módszertana

Frank M; Lorenz P. (1979): Simulation diskreter Prozesse. VEB Fachbuchverlag, Leipzig.

Kocsondi A. (1976): Modellmódszer. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Leibrecht M; Schneider M (2005): AQMO5, the Macroeconomic Model of the OeNB. Forthcoming in OeNB Working Papers. Wien.

Linnemann A.; J. de Hoogh; Keyzer J.; van Heemst H. (1979): MOIRA-Model of International Relations in Agriculture. Nort-Holland, Amsterdam.

Meadows D. (1972): Die Grenzen des Wachstums. Stuttgart.

Onischi A. (1998): Fugi global model Simulation. Integrated global model for sustainable development. Tokyo.

Révész T.; Zalai E. (2006): A magyar gazdaságstatisztikai adatforrások és az alkalmazott egyensúlyelméleti modellezés. pp. 97-117.

Révész T.; Zalai E; Pataki A. (1999): A HUGE modell. Bp.

Rietsler S.K.(2005): Ein Kleines Modell der spanischen Modell. Dissertation. FU Berlin.

Seifert G. (2004): Wachstum ohne Ende... auch im neuen Jahrtausend?
<http://www.omega2100.net/weltdynamik.htm>.

Siegman H. (1987): World Modelling. International Institute for Comparative Social Research, Berlin.

Varga A. (2006): A Complex Macro-Regional Model for the Analysis of Development Policy Impacts on the Hungarian Economy. Final Report Project No. NFH 370/2005. Pécs, November 2006.

Weber G. (1995): SPEL System. Methodological Documentation (Rev.1), Vol.2: MFSS. Theme 5, Series E. Eurostat, Luxembourg.

Wechsung F; Becker A; Gräfe P. (2005): GLOWA- Integrierte Analyse der Auswirkungen des Globalen Wandels auf Wasser, Umwelt und Gesellschaft im Elbegebiet. PIK-Report Nr. 95. Potsdam.

Zalai E. (1998): Általános egyensúlyi modellek alkalmazása gazdaságpolitikai elemzésekre. Közgazdasági Szemle, XLV. évf. pp. 1065-1081.

3. fejezet: Exportbázis modell

Diorisius R. (2005): Die Zukunft der Messewirtschaft in Deutschland – regionalökonomische Bedeutung und Implikationen für die Wirtschaftsförderung durch überregionale Messen. Dissertation, Köln.

Geck H. M./ Petry G. (1981): Zur Eignung der Exportbasis-Theorie als Grundlage der regionalen Wirtschaftsförderung. Jahrbücher für nationalökonomie und Statistik 5. pp.421-441.

Isard W. (1960): Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science. MIT Press, Cambridge.

Schabfer A. W. (1999): Regional Impact Models. Georgia Institute of Technology.

Schätzl L. (2001): Wirtschaftsgeographie 1. Auflage 8. Wien.

4. fejezet: *Regionális input-output modellek*

Boomsma P./ Oosterhaven J. (1992): A double entry method for the construction of bi-regional input-output tables. *Journal of Regional Science* 33/3. pp. 269-284.

Buser B./ Giuliani G./ Rieder P. (2002): Wirtschaftliche Auswirkungen der NEAT auf die Region Bring-Visp-Naters. ETH Institut für Agrarwirtschaft. Zürich.

Carlberg M. (1979): A Multiregional Input-Output Forecasting Model: The Case of the Federal Republic of Germany. Vandenhoeck, Göttingen.

Csepinszky A./ Kovács T./ Novák Z.: A megye gazdaságának átfogó jellemzése, az ágazati kapcsolati mérlegszámítások eredményei Vas megyében. *Területi Statisztika*, 1973/2.

Fodor L./ Illés I./ Bognár J.né: A budapesti agglomeráció vizsgálatánál alkalmazott mérlegrendszer összefoglaló ismertetése Országos Tervhivatal Tervgazdasági Intézet Közleményei, 1970/4.

Fodor László – Illés Iván – Bognár Józsefné: a budapesti agglomeráció vizsgálatánál alkalmazott mérlegrendszer összefoglaló ismertetése. Országos Tervhivatal Tervgazdasági Intézet Közleményei, 1970/4.

Hewings G. (1985): *Regional input-output analysis*. Sage Publications.

Hirsch, W.Z :Application of Input-Output Techniques to Urban Areas. – Structural Interdependence and Economic Development. Barna, T London, New York. 1963.

Hochwald, W./ Striner, E./ Sonenblum (1960) Local Impact of Foreign Trade Study in Methods of Local Economic accounting. Washington D.C.

Hübler O. (1979): Regionale Sektorstrukturen. Verfahren zur Schätzung der Auswertung regionaler Input-Output-Beziehungen. Beiträge zur angewandten Wirtschaftsforschung Bd. 5, Duncker & Humblot, Berlin.

Isard W. (1951) Interregional and Regional Input-Output-Analysis: A Model of a Space Economy. *Review of Economics and Statistics* 33. pp.318-328.

Isard, W./ Kuenne, R.E. (1953): The Impact of Steel upon the Greater New York-Philadelphia Region. *The Review of Economics and Statistics*. 25. kötet.

Lehbert, B.: Die interindustrielle und interregionale Verflechtung der Wirtschaft des Schleswig-Holstein Versuch der Erstellung einer Input-Output Tabelle für ein einzelnes Bundesland. – Kieler Studien. Herausgeg. Von E. Schneider, 81. I.C.B. Mohr (Paul Siebeck) Tübingen, 1967.

Leontief W. (1951): *The Structure of the American Economy, 1919-1939*. Oxford University Press, New York.

Leontief W./ Strout A. (1963) *Multiregional Input-Output Analysis. Structural Interdependence and Economic Development*, ed. By T. Barna, St. Martins Press. London pp. 243-259.

Ligeti Csák (szerk., 2005.). *Az Ágazati Kapcsolatok Mérlegének matematikai feldolgozása, 2000*. KSH, Budapest.

Madler R./ Koller M. (2006): *Eine Input-Output Analyse für Voralberg*. Zeitschrift für Energiewirtschaft 30 (2006) 2.pp. 153-164.

Moore F.T./ Peterson, J.W. (1955): *Regional Analysis: An Interindustry Model of Utah* REStat, XXXVII.

Moses, L.N.: *The Stability of Interregional Trading Patterns and Input-Output Analysis (Az interregionális kereskedelmi módszer stabilitása és az inputoutput elemzés) c. munkáját*. A.E.R.42. 1955.

Müller, J.H. und Mitarbeiter: *Probleme de Wirtschaftsstruktur des Saar-Lanes*. Luxemburg, 1967.

Nyitrai F. (2005): *A gazdaság szerkezete az ágazati kapcsolato mérlegek alapján*. KSH, Budapest.

Oosterhaven J. (1981): *Interregional Input-Output Analysis and Dutch Regional Policy Problems*. Gower, Hampshire.

Oosterhaven J. (1981): *Interregional Input-Output Analysis and Dutsch Regional Policy Problems*. Gower, Hampshire.

Oosterhaven J. (2005): *Review of Dutch regional input-output analysis*. The Anals of Regional Sciences. 2005/3. pp. 6-14.

Sila U./ Javančič L. (2005): *Regional input-output table – The case of Eastern Slovenia*. Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie. Vol. 13.pp. 121-134.

Tibeout. Ch. M.: *An empirical regional input-output projection modell: the State Washington 1980*. The Review of Economics and Statistics, 1969. August.

Weissshuhn, G.: *Input-Output Modelle für West-Berlin*. DIW Vierteljahrshefte 1971

Wirth Gy. (1986): *A területi ágazati kapcsolatok mérlegei*. (in.: Kulcsár V.(szerk.): *A regionális elemzések módszerei*.) akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 189-208.

5. fejezet: *Regionális ökonometriai modellezés*

Baird C.A.: A Multiregional Econometric Model of Ohio. *Journal of Regional Science* 23 (1983), S. 501-515.

Bell F.W. (1967): An Econometric Forecasting Model for a Region. *Journal of Regional Science* 7. pp. 109-127.

Bennett R.J./Hordijk L. (1986): *Regional Econometric and Dynamic Models*.

Birg H. (1981): An Interregional Population-Employment Model for the Federal Republic of Germany: Methodology and Forecasting Results for the Year 2000. *Papera of the Regional Science Association* 47.

Bolton (1985): *Regional Econometric Models*. *Journal of Regional Science* 25. pp. 495-520.

Engle R.F.; Fisher F.M.; Harris J.R.; Rothenburg J. (1972): An Econometric Model of Intra-Metropolitan Housing Location: Housing, Business, Transportation, and Local Government. *American Economic Review* 62. pp. 89-97.

Enke H. (1980): Steigerung der Aussagefähigkeit ökonometrischer Modelle durch Modellverknüpfung. *Beiträge zur Wirtschaftsforschung* 48. Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung, Tübingen, pp. 87-96.

Enke H./ Körber-Weik M.; Schweizer K.U.: (1980): Ein ökonometrisches Regionalmodell der industriellen Beschäftigungs- und Lohnentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland. J.C.B. Mohr, Tübingen.

Fronia J.; Körber-Weik M.; Lüdeke D. (1978): Ein ökonometrischer Modellverbund zur Erklärung und Prognose der gesamtwirtschaftlichen sowie der sektoralen und regionalen Konjunktur in der Bundesrepublik Deutschland. *Mitteilungen des Instituts für Angewandte Wirtschaftsforschung* 6. No.4.

Fronia J.: Ein nach Sektoren und Ländern disaggregiertes kurzfristiges ökonometrisches Modell für die Industrie der Bundesrepublik Deutschland. Schätzergebnisse und Prognoseeigenschaften. *Forschungsberichte Serie B., Nr. 4* (1980), hg. Vom Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung, Tübingen.

Glickmann N.J. (1971): An Econometric Forecasting Model for the Philadelphia Region. *Journal of Regional Science* 11. pp. 15-32.

Handbook of Regional and Urban Economics, Vol. 1: *Regional Economics*, ed. by P. Nijkamp, North-Holland, Amsterdam, pp. 407-441.

Issaev B.; Nijkamp P.; Rietveld P.; Snickars F. (1982): *Multiregional Economic Modeling: Practice and Prospect*. *Studies in Regional Science and Urban Economics* 9, North-Holland, Amsterdam.

Isserman A. (1976): Alternative Economic Base Bifurcation Techniques: Theory, Implementation and Results. Studies in Applied Regional Science 19. pp. 32-53.

Klein L.R. (1969): The Specification of Regional Econometric Models. Papers of the Regional Science Association 23. pp. 105-115.

Ramanathan R. (2003): Bevezetés az ökonometriába. PANEM, Bp. 2003.

Weber R.E. (1986): Regional Econometric Modeling and the New Jersey State Model. Regional Econometric Modeling, ed.by.R. Perryman and J.R. Schmidt, Kluwer-Nijhoff, Boston.

6. fejezet: *Regionális folyamatok szimulációja*

Assenmacher W. (2002): Einführung in die Ökonometrie. Oldenburg Verlag, Wien.

Bebi P.; Kytzia S.; Lundström C. (2005): Simulation und Bewertung von Zukunftsszenarien Alpiner Regionen. ETH Zürich.

Kelly J. (1998): The third culture, Science, 279, 992-993. o. 4. Schelling T. C (1971): Dynamic models of segregation, Journal of mathematical sociology, Vol. 1, No. 1. pp.143-186.

Klatt S. (1973): Simulationsverfahren als Instrument der empirischen Regionalforschung. (in.: Methoden der empirischen Regionalforschung I.) Gebrüder Jänecke Verlag, Hannover, pp. 183-213.

Latham W.R.; Lewis K.A.; Landon J.H. (1979): Regional Econometric Models: Specification and Simulation of a Quarterly Alternative for Small Regions. Journal of Regional Science 19. pp. 1-13.

Molnár I. (2003): A mikroszimuláció alkalmazása. A gazdaságelemzés módszerei. 11. szám ECOSTAT Gazdaságelemző és Informatikai Intézet, Budapest.

Székely M.; Barna I. (2002): Túlélőkészlet az SPSS-hez. Typotex Kiadó, Budapest.

Tisehler R.; Scheider F. (2007): MOVE-Modell zur Simulation der Oberösterreichischen Volkswirtschaft mit Schwerpunkt Energie. Linz.

FOGALOMTÁR

Ágazat: a gazdasági szereplők (általában technológiai szempont alapján képezett) csoportja.

Ágazati kapcsolatok mérlege (ÁKM): nemzetgazdasági ágazatok közötti kapcsolatok számszerűsítésének ún. input-output mérlegeken alapuló formája.

Bruttó hazai reáljövedelem (GDI): a bruttó hazai termék (GDP)-nek a cserearány változással korrigált értéke, amit az alábbiak szerint lehet elvégezni (forrás: KSH): $GDI = GDP/PGDP + T$, ahol PGDP, a GDP-deflátor, T- a cserearány veszteség/nyereség. $T = \frac{X - M}{P} - \left[\frac{X}{PX} - \frac{M}{PM} \right]$, ahol X, M az export és az import folyó áras értéke, PX és PM az export és az import árindexe, P az SNA ajánlásnak megfelelő export és import árindex átlaga.

Bruttó hazai termék (gross domestic product; GDP): a gazdaság teljesítményének mérőszáma, az ország földrajzi területén, adott évben előállított és végső fogyasztásra szánt termékek és szolgáltatások összértéke. Meghatározása alulról-felfelé (bottom-up), az egyes gazdasági szereplők adatainak integrálásával történik, folyó vagy változatlan áron.

Dedukció: Vizsgálati módszer, amelynek lényege a fokozatos pontosítás.

Diszparitás: két azonos időpontban mért indikátor eltérő területegységre (pl.: GDP országos átlagának és adott megyében mért / vonatkozó értéke közötti eltérés).

Erőforrás: javak és szolgáltatások előállításához szükséges termelési tényezők összessége.

Fogyasztói árindex (Consumer Price Index, CPI): az átlagos rezidens háztartás által vásárolt jóságok áralakulását (inflációját) mérő index.

Nettó hazai termék (Net Domestic Product, NDP): az ország területén, adott évben keletkezett nettó jövedelmek összege; $NDP = GDP - \text{amortizáció}$.

Szektor: azon gazdasági ágazatok összessége, amelyek azonos erőforrások felhasználásával hasonló gazdasági célokat akarnak elérni.

Primér szektor: mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat, bányászat.

Szekunder szektor: gyártó és feldolgozó ipar.

Tercier szektor: szolgáltató iparok.

Támogatás:

Exogén: külső eredetű, a vizsgált rendszerre kívülről származó hatás. összege; $NDP = GDP - \text{amortizáció}$.