

Népgazdasági ökonometriai modellek és módszertani tapasztalataik*

Bevezetés: Az ökonometriai modellezés főbb tendenciái a szocialista országokban

Az európai szocialista országok ökonometriai modellezői kétévenként tartják összejevetelüket, ahol beszámolnak az elmúlt időszak eredményeiről és megvitatják a modellezés során felmerült fontosabb problémákat. A legutóbbi ilyen konferenciára a Magyar Közgazdasági Társaság szervezésében 1980 őszén Esztergomban került sor. Mivel ezen a konferencián — mint a korábbiakon is — elsősorban a teljes népgazdaság komplex működését leíró modellek képviselték a legnagyobb súlyt, és mivel sok új vonással rendelkeztek, továbbá már bizonyos perspektívából lehet összegezni az eddigi modellezési tapasztalatokat, indokoltnak látszott az e témák köré csoportosítható előadások áttekintő ismertetése. Hangsúlyoznunk kell, hogy ez az összeállítás nem fedi le a konferencia teljes anyagát, hiszen egyes szférák, részterületek modelljei (pl. külkereskedelmi modellek, fogyasztási modellek stb.), valamint konkrét, egy-egy eljárás ismertetésével, elemzésével foglalkozó módszertani előadások bemutatását nem tekintettük feladatunknak.

A népgazdasági szintű modellek építésének fő irányait — a konferencia előadásainak alapján — az alábbi fontosabb tendenciákkal lehetne összefoglalóan jellemezni:

- A modellezők egyre inkább a gyakorlati gazdaságpolitikához igyekeznek közeledni; ez egyértelműen megmutatkozik a modellek méretének és részletezettségének növekedésében.
- Ugyancsak a közvetlen alkalmazhatóságra való törekvés eredménye, hogy a modellek növekvő mértékben veszik figyelembe a gazdasági szabályozás elemeit.
- Az elemző és előrejelző modellek közti különbségek egyre csökkennek és a modellek ezt a két fő feladatot egységesen kezelik.
- A világgazdasági környezetben bekövetkezett változások eredményeként szinte minden modell kiemelten foglalkozik a külkereskedelmi összefüggések, a külkereskedelem és a fizetési mérleg kapcsolata, valamint az egyensúly problémáinak vizsgálatával.
- A modellek némiképp megváltozott feladata és személyete azok rugalmasabb szerkezetét, a változások figyelembevételének lehetőségét követelte meg, rugalmasabb becslési és kezelési módszereket tett szükségessé.

Részben ezek a problémák is felvetődtek HALABUK L.—HUNYADI L.—SZAKOLCZAI GY.: *A makroökonometriai modellezés problémái a szocialista országokban*

* Az „Előrejelzési modellek a szocialista gazdaságban” c. nemzetközi konferencián elhangzott előadások összefoglaló ismertetése.

gokban: a magyar tapasztalatok c. előadásában, amely a magyar gyakorlatból kiindulva kísérte meg összegezni a szocialista országok ökonometriai modellezésének közös vonásait és megoldandó feladatait.

Magyarországon az intenzív ökonometriai kutatás a 60-as években kezdődött, elsősorban a KSH Ökonometriai Laboratóriumában. Itt dolgozták ki a jórészt módszertani kísérletnek tekinthető M—1 modellt, a részletes, elemzések és előrejelzések készítésére egyaránt alkalmas M—2 modellt, a magyar és csehszlovák népgazdaság összehasonlító elemzését célzó kisméretű M—3 modellt, valamint az input-output elemzések és az ökonometriai technika együttes alkalmazását bemutató M—4 modellt. A Laboratóriumban az említett modellek mellett, illetőleg azokhoz kapcsolódóan ökonometriai módszertani kutatás is folyt, amelyek eredményei serkentették a más intézményeknél folyó ökonometriai tevékenység fejlődését is.

A másik kutatóbázis az OT Tervgazdasági Intézetében alakult ki, ahol elsősorban a középtávú (ötéves) népgazdasági tereztést segítő, eleinte klasszikus ökonometriai modelleket, újabban pedig bonyolult matematikai-statisztikai eljárásokon nyugvó idősoros modelleket dolgoznak ki. A Konjunktúra- és Piackutató Intézetben elsősorban a magyar külkereskedelem szempontjából lényeges folyamatok ökonometriai vizsgálatát végzik. A Számítógépalkalmazási Kutató Intézetben a 70-es évek második felétől kezdődően folynak ökonometriai modellezési munkák, amelyek már megkísérlik figyelembe venni mindazokat a problémákat, amelyek a magyar népgazdaság jelenlegi fejlődési specifikumát kialakítják. Az előadás második része ezekkel a problémákkal foglalkozott, s ezzel együtt vázolta a magyar ökonometriai kutatások előtt álló további feladatokat is.

Ezek között első helyen említhető a szocialista gazdaságnak az a sajátossága, amely a központi döntések viszonylag nagy — bár országonként eltérő — súlyából adódik. A modellezés szempontjából ez azt jelenti, hogy az eddigieknél nagyobb mértékben kellene figyelembe venni a modellekben a népgazdasági terveket, azok mozgósító hatását, valamint a döntéshozó testületek magatartását. Ez utóbbi természetesen egy sor módszertani nehézség forrása lehet és a tiszta ökonometriai modellezés fellazítása felé vezethet; a lehetséges módszerek kialakítását és fejlesztését fontos módszertani feladatnak kell tekintenünk. Példaként említhető a fentiekre az áralakulások vizsgálata és modellezése, ahol jól megfigyelhető a központi elem (hatósági árképzés), a spontán elemek (külpiaci áralakulás, szabadpiaci termékek áralakulása, esetleg feketepiac), valamint az ezeket valójában együtt kezelő ártervek együttes létezése és interdependens kapcsolata.

A szocialista gazdaság fontos jellemzői közt említette meg a kínálati oldal elsődleges szerepét, amely elsősorban a mechanizmusra vezethető vissza, a modellezésben pedig két fontos vonzata van. Egyfelől a modellekben nagyobb szerepet kell biztosítani a kínálati egyenleteknek, másfelől pedig a tőkés országok modelljeihez képest nagyobb szerepet kellene biztosítani az egyensúlyhiányt figyelembe vevő módszereknek, hiszen a szocialista országok piacai, éppen a kínálat domináns volta miatt gyakori, sőt tartósan egyensúlyhiányos állapotban vannak.

Végül a szocialista országok modellezésekor figyelembe kell venni azt a ténytet, hogy itt a pénzügyi, jövedelmi és árfolyamatok lazább kapcsolatban vannak a reálszféra mozgásával, mint a tőkés országokban; ez a sajátosság a szocialista modellek reálszféra-orientáltságában, a pénzügyi- és árfolyamatok

másodlagos kezelésében, valamint az egyes fő folyamatok egymástól elszakított modellezésében nyilvánul meg. Az előadás, amely a sok tekintetben előre-mutató magyar mechanizmus tapasztalatain alapult, nagy súllyal vetette fel azt a problémát is, hogy az ökonometriai modellezést egyre inkább a rövid-távú gazdaságpolitikai döntések eszközüvé kell kifejleszteni, ami megköveteli egyfelől a rövidtávú modellek szerepének növekedését, másfelől pedig a rugalmasságuk, naprakész alkalmazhatóságuk fokozását kell hogy maga után vonja.

A konkrét makroökonometriai modellezési munkákat tárgyaló előadások a megoldandó feladatok széles spektrumát fogták át a világgazdaság aktuális kérdéseitől kezdve az egyes országok népgazdaságainak speciális problémáitig. Az egyes előadások áttekintését a nemzetközi modellezési kísérletekkel kezdjük, majd az egyes országok hosszú-, illetve rövid- és középtávú modelljeit ismertetjük, végül röviden beszámolunk két, a makroökonometriai modellezés tapasztalatait leszűrő, módszertani jellegű előadásról.

1. Nemzetközi modellezési kísérletek

Elsőként olyan előadásról számolunk be, amelynek témája egy „világmodell”, vagy „globális modell”, s ez azért érdekes, mivel tudomásunk szerint ez az első ilyen jellegű modell, amelyet szocialista ország kutatói publikáltak. Fedorovszkij, a Szovjetunió Tudományos Akadémiája Rendszerkutató Intézetének (Moszkva) munkatársa, előadásában (PIROGOV, G. G.—FEDOROVSKIJ, JU. P.: *Interregionális kölcsönhatások modellezése*) azt a kérdést vizsgálja, hogy milyen eltolódások várhatók a nemzetközi gazdasági kapcsolatok alakulásában az ezredfordulóig. Kiindulási pontja az, hogy a világgazdaság jelenlegi instabil helyzete, amely a politikai instabilitással kölcsönös kapcsolatban van, nem csekély mértékben az energiahordozókkal van összefüggésben. A jelenlegi energiahelyzetre az jellemző, hogy még az olaj a fő energiahordozó, de már intenzív kutatások folynak alternatív energiatermelési módok kidolgozására; ez a helyzet várhatóan a század végéig lényegesen nem változik. Pirogov és Fedorovszkij modelljükben az energiatermelés, annak világkereskedelme, az egyes régiók (ezekről a későbbiekben még szólnunk) termelési értéke és a világpiaci árak alakulásának összefüggéseit keresik. Mivel a modell — mint említettük — a szocialista országokban újszerű, célszerűnek tartjuk viszonylag részletes ismertetését.

A modell ún. egytermékes modell, azaz ágazati bontásokat nem tartalmaz. Fő változói a régiók *nettó termelési értéke, energiahordozó-termelése, exportja, importja*, az alternatív energiahordozók kifejlesztésére fordított *beruházásai*, valamint a régiók közti áramlások *árindeksi*. Alapgondolata az, hogy az energiahordozók elégtelensége a termelés növekedésének korlátozó tényezője s egyben a világméretű infláció egyik fő oka. A modell első egyenletei¹ a nettó termelési érték kialakulását írják le:

$$(1) \quad V^i = v^i \tilde{V}^{*i},$$

¹ A modell teljes egyenletrendszerét itt helyhiány miatt nem tudjuk közölni; csak a fontosabb egyenleteket mutatjuk be.

azaz az i -edik régió tényleges termelése a potenciális termelési érték függvénye, ahol a v^i hányad az energiahordozó-hiánytól függ:

$$(2) \quad v^i = f^i \left(1 - \frac{\Delta e^i}{De^i} \right)$$

és az f^i függvény alakját ismertnek feltételezik, pl. $f^i(x) = \sqrt[n_i]{x}$, $n_i \geq 2$ formában. A (2) egyenletben Δe^i az energiapiac egyensúlyhiányát kifejező mutató, azaz

$$(3) \quad \Delta e^i = De^i - Se^i,$$

tehát a kereslet és kínálat különbsége, ahol

$$(4) \quad De^i = e^i \tilde{V}^* i,$$

azaz a kereslet (igény) a potenciális termelés függvénye, a kínálat pedig

$$(5) \quad Se^i = Rp^i + Me^i$$

a termelés és az import összege.

Fontos szerepet játszik a modellben a (4) egyenlet e^i koefficiense, amely a (nettó) termelés energiaigényességi együtthatója. Ez a modell feltételezése szerint függ:

- a régió tudományos-technikai színvonalától,
- az energiaracionalizáló beruházások volumenétől és
- a régió gazdaságnövekedési ütemétől. Így

$$(6) \quad e^i = \varphi^i(\tilde{U}^i, I_s^i, \Delta V^i/V^i),$$

ahol a φ^i függvény alakjára nézve a priori megkötések nincsenek.

A következő egyenletek a *beruházásokkal* kapcsolatosak:

$$(7) \quad I_{TE}^i = f(\Delta e_i),$$

azaz az alternatív energiaforrások kialakítására fordított beruházások az energiahiánytól függenek, és

$$(8) \quad Rp^i = \Phi^i(Ie^i),$$

azaz az energiahordozók kitermelése az energetikai beruházások függvénye. (Ezek egy része az I_{TE}^i -vel jelölt beruházás; a teljes modellben e két rész kapcsolata természetesen specifikálva van.)

A modell további, terjedelmes része a külkereskedelmi problémákat vizsgálja. Az i -edik régió energiaimportját a világexport függvényében írja le:

$$(9) \quad Me^i = \varepsilon^i Se^w,$$

ahol

$$(10) \quad \varepsilon^i = (\varepsilon^*)^i / \sum_i (\varepsilon^*)^i$$

az importból való részesedést adja meg és

$$(11) \quad (\varepsilon^*)^i = a_{0,1}^i + a_{1,1}^i V_{-1}^i + a_{2,1}^i Pe^w + a_{3,1}^i t + a_{4,1}^i \bar{Z}_1^i$$

azaz az i -edik régió import-részaránya függ:

- a termelés egy évvel késleltetett értékétől,
- a világgpiaci áráktól,
- az időtől,
- és egy politikai jellegű, mesterséges változótól.

A külkereskedelem leírását tovább folytatva, a világgpiaci energiaárindex függvénye:

$$(12) \quad Pe^w = a_{0,2}^i + a_{1,2}^i De^w + a_{2,2}^i t + a_{3,2}^i Z_2^w$$

ahol Z_2^w egy újabb politikai változó, De^w (a világ összes energiakereslete) pedig

$$(13) \quad De^w = \sum_{i=1}^I \Delta e^i,$$

ahol I az összes importáló régiók indexeit tartalmazza. Hasonlóképpen magyarázható a világ összes energiakínálatának egyenlete:

$$(14) \quad Se^w = \sum_{i \in Y} S_{ee}^i,$$

$$(15) \quad S_{ee}^i = a_{0,3}^i + a_{1,3}^i [\gamma(Re^i)_{-1} - De^i] + a_{2,3}^i \bar{Z}_3^i,$$

azaz az i -edik régió exportja a potenciális export és egy politikai változó függvénye. (Az egyenletben Re^i a meglévő [becsült] energiahordozó-készleteket, $\gamma(Re^i)_{-1}$ pedig az előző évben feltárt készleteket jelenti. A zárójelben ily módon a feltárt, de a saját igényeken túlmenő készletek szerepelnek.) Ez az egyenletet egészíti ki az

$$(16) \quad Re^i = (Re^i)_{-1} - (Rp^i)_{-1} + \Delta Re^i$$

egyenlet, amely a készletek mérlegét írja le, ahol ΔRe^i az új feltárásokat jelenti:

$$(17) \quad \Delta Re^i = a_{0,3}^i + a_{1,3}^i Pe^w,$$

azaz az új feltárások az energiahordozók világgpiaci árindexétől függenek.

A továbbiak során a szerzők feltételezik, hogy

- az energiahordozót termelő (legalább önellátó) országokra $\tilde{V}^* = V$ érvényes, azaz a potenciális termelés az energiahány miatt nem marad el a ténylegestől, továbbá
- a közelvelet olajtermelő országainak régiójánál a nettó termelési érték exogén változó.

A modell hátralevő része az export-import árindexek alakulását, illetve ezek segítségével a folyóáras és a változatlan áras mutatók összefüggését adja meg. Ezek közül az egyenletek közül csupán kettőt említünk meg. Az egyik az i -edik exportáló régiónak a j -edik importáló régió importjából való részesedését leíró egyenlet:

$$(18) \quad (m^*)^{ij} = a_{0,n}^{ij} + a_{1,4}^{ij} V_{-1}^i + a_{2,4}^{ij} \tilde{U}_{-1}^i + a_{3,4}^{ij} t + a_{4,4}^{ij} \bar{Z}_4^{ij},$$

azaz a részarány függ:

- az előző évben elért termelési színvonaltól,
- az előző évben elért tudományos-technikai színvonaltól,
- az időtől
- és egy politikai jellegű változótól.

A másik nem triviális összefüggés szerint a kőolajtermelő országok teljes export-árindexe az energiahordozók világpiaci árindexétől függ:

$$(19) \quad PE^i = a_{0,5}^i + a_{1,5}^i Pe^w.$$

A modellt az átárazó egyenletek, az áru és nem-áru jellegű export- és import-egyenletek, valamint a termelés és a modell egyéb kategóriáinak kapcsolatát kifejező mérlegazonosságok teszik kompletté.

A modell jelenleg a megvalósítás stádiumában van, a felírt összefüggések verifikálásához szükséges előkészítő munkák folynak. Igen sok nehézség adódik természetesen a modell adatbázisának kialakítása során. Problémát jelent az energiahordozók azonos mértékegységre való átszámítása (jelenleg millió tonna szén-egyenértéket használnak), s a régióként csoportosított adatok beszerzése (stratégiai jelentőségük miatt gyakorta titkosak), valamint a megfelelő politikai változók kialakítása. További problémát jelent a többé-kevésbé homogén régiók kialakítása, hiszen ezeknél politikai, gazdasági, valamint történelmi szempontokat is figyelembe kell venni. Ebből kifolyólag több alternatív csoportosítás is elképzelhető. Az egyik lehetséges csoportosítás 4 fő és ezeken belül összesen 14 kisebb régióval számol. Ezek:

1. Szocialista országok

- a) Szovjetunió
- b) Európai szocialista országok
- c) Ázsiai szocialista országok
- d) Kína

2. Fejlett tőkés országok

- a) USA és Kanada
- b) Nyugat-Európa
- c) Japán
- d) Ausztrália, Új-Zéland és a Dél-Afriai Köztársaság

3. Kőolajtermelő országok

- a) Közel- és középkelet
- b) Karib-medence országai

4. Fejlődő országok

- a) Afrika egyéb országai
- b) Egyéb latin-amerikai országok
- c) Közép-Ázsia (beleértve Indiát)
- d) Délkelet-Ázsia és Óceánia.

Megemlítendő még, hogy a szerzők utaltak arra, hogy kísérletképpen, esetleg átmeneti megoldásként egyes régiók egy-egy reprezentáns országgal helyettesíthetők, ami feltétlen egyszerűsíténé a megoldást.

A konferencián két előadás foglalkozott a KGST országok kapcsolataival. J. B. GAJDA az *Európai KGST-országok minimodelljét*, míg J. SZTAUDYNGER (mindketten a Lódzi Egyetem Ökonometriai és Statisztikai Intézete munkatársai) a *Központi tervirányítású országok valutaárfolyam-modelljét* mutatta be.

Az európai KGST-országok minimodelljeinek a kidolgozása 1977 óta folyik a lódzi Ökonometriai és Statisztikai Intézetben. A fő cél az említett országok egyöntetűen (azonos formában) specifikált előrejelzési modelljeinek becslése azonos módszerrel, végül pedig országonként a megfelelő paraméterek összehasonlítása.

A minimodellek lényegében 10–12 egyenletből álló országmodellek, amelyeknek függő változóit a fontosabb népgazdasági aggregátumok alkotják. A tanulmányt a szerző alapvetésnek, módszertani kísérletnek szánta, amelyet dezaggregáltabb egyenletrendszerek specifikációja fog követni, az összehasonlító elemzés és előrejelzés céljával. A modellt jelenlegi formájában *ex post* előrejelzésre és szimulációs célra is felhasználták.

J. SZTAUDYNGER — mindenekelőtt a LINK-modellben szereplő 13 fejlett nyugati ország valutaárfolyam-modelljével szerzett tapasztalatok alapján — a „központi tervirányítású országok” (tehát lényegében az európai KGST-országok) nem-kereskedelmi valutaárfolyam-változásainak magyarázatára tett kísérletet. Tehát ennek az eddig általában exogén változónak tekintett jelenségnek a megmagyarázásáról, a változó „endogenizálásáról” van szó.

Mindeddig csak feltételezések voltak arra, hogy ennek a tényezőnek az alakulását milyen faktorok befolyásolják. Valójában a „fogyasztói kosár” választékát képező áruk áráról és más, általánosabb jellegű tényezőktől függ-e, hasonlóan a LINK-projectben szereplő 13 ország valutaárfolyamát meghatározó magyarázó változókhoz (mint pl. valutatartalékok, a belföldi és a külföldi partner-országok inflációs rátája, a bruttó nemzeti termék, stb.) Sztaudynger a valutaárfolyamot 15 éves megfigyelés alapján a következő összefüggés variánsainak alapján kísérlete meg meghatározni (Lengyelország esetét véve példának).

$$\frac{\Delta ER}{ER_{-1}} = f \left(\frac{BT}{X + M}, \frac{BTP}{XP + MP}, p_h, p_f, g_h, g_f, p_p, g_p \right),$$

ahol $\Delta ER/ER_{-1}$ = a valutaárfolyam változása (helyi valuta/zloty),

BT = a szocialista országok egymással folytatott kereskedelmi mérlege,
 BTP = Lengyelország szocialista országokkal folytatott kereskedelmének mérlege,

XP = lengyel export,

MP = lengyel import

p_h = belföldi inflációs ráta (GDP deflátor),

p_f = a partner-országok inflációs rátája 1976-ban (a kereskedelmi forgalomban való részvétel arányának megfelelően súlyozva),

g_h = a partner-országok bruttó nemzeti termékének növekedési rátája (az előző változónál megnevezett módon súlyozva),

g_f = a belföldi nettó anyagi termelés növekedési rátája,

p_p = a lengyel ár-deflátor,

g_p = a nettó anyagi termelés növekedési rátája Lengyelországban.

A függvénynek ebből az implicit alakjából több lehetséges alternatívát választott ki. Az alternatívák közül a következő mutatkozott a legsikeresebbnek:

$$\frac{\Delta ER}{ER_{-1}} = 1,03 p_h + 0,42 g_f + 0,02 \text{ USSR } 6278 - 0,064$$

$$(5,4) \quad (4,9) \quad (5,6) \quad (8,2)$$

$$R^2 = 0,881.$$

Eszerint tehát Lengyelországban az elmúlt 15 esztendő folyamán a belföldi inflációs ráta, a kereskedelmi partner-országok nettó anyagi termelésének növekedési rátája, valamint egy karakterisztikus változó hatása mutatkozott szignifikánsnak a nem-kereskedelmi valutaárfolyam változásában. Az USSR 6278 jelű változó az egyik legfontosabb kereskedelmi partner (a Szovjetunió) és Lengyelország viszonylatában bekövetkezett valutaárfolyam-változások egyes éveiben mutatkozó különleges hatását kívánta megragadni (1962 előtt, valamint 1975–1978 között a változó értéke = 1, egyébként 0).

A függvény fenti alakja arra utal, hogy a valutaárfolyam-változást Lengyelországban a megfigyelt időszakban elsősorban belföldi tényezők (inflációs ráta, a nettó anyagi termelés növekedése határozzák meg), míg a külföldi árak hatása szignifikánsan nem érvényesül. A kérdés behatóbb vizsgálatára azonban még szükség van, hiszen a modell csak kísérleti megközelítésnek számít, s mint ilyen, lényegében nem alkalmas arra, hogy gazdasági döntések megalapozott kiindulópontjául szolgáljon. Mégis használható jelzőrendszerként fogható fel azoknak a nem-kereskedelmi valutaárfolyam-változási feszültségeknek a magyarázására, amelyek általában a belföldi árváltozások, valamint a belföldi gazdasági növekedési ráta oldaláról hatnak.

2. Hosszútávú népgazdasági modellek

Az ökonometriai modellek jellegüknél fogva nagy mértékben alkalmasak *hosszútávú elemzésekre*, az egyes gazdasági jelenségek tartós kapcsolatainak kimutatására. Ez a tulajdonságuk lehetővé teszi, hogy a hosszútávú tervezésnek is hatékony segédeszközeivé váljanak; másrészt a jelenségek komplex elemzése céljából egyéb típusú modellekkel (ágazati kapcsolati mérleggel, optimalizálási modellekkel) is összekapcsolhatók.

Az ökonometriai modell hosszútávú elemzésekre való alkalmazását egy példán NYÁRY Zs. (KSH) *A magyar gazdaság kapcsolatainak hosszútávú vizsgálata ökonometriai módszerekkel* című tanulmánya mutatta be. A tanulmány csupán része egy nagyobb kutatási anyagnak, amely adatbázistól függően számszerűsíti az 1875–1913 években a magyar gazdaságban érvényesülő fontosabb összefüggéseket. A „modell” jelenlegi formájában csupán egymástól független, a legkisebb négyzetek klasszikus módszerével becsült regresszióegyenletek halmaza. A kutató munka fő feladata a különböző egyenlet-alternatívák konzisztens modellé való integrálása, az összefüggéseknek folytatólagosan az 1921–1939 évi időszakra való becslése, és a különböző időszakokra becsült paraméterek összehasonlítása. A tanulmány a kutatási anyagból az 1893–1913 évi részidőszakra becsült egyenleteket választotta ki. A bemutatott variáns összefüggéseinek száma 67; a 67 endogén változón kívül a rendszerben 19 exogén (és predeterminált) változó foglal helyet.

Hogy mit sikerült visszatükrözni az 1893–1913 évek Magyarországra legjellemzőbb összefüggéseiből, ez mindenekelőtt a rendelkezésre álló adatbázis függvénye volt.

Bár Magyarország a vizsgált időszakban a Monarchiának alkotmányjogilag független része volt, a főleg agrárius és agrár-exportra beállított Magyarország fejlettségi szintje elmaradt az Ausztriához tartozó fejlett iparú régiók mögött. A mezőgazdaság predomináns szerepe mindenekelőtt a mezőgazdasági összefüggések viszonylag nagy számában jutott kifejezésre. A bemutatott variánsban öt kiemelt termény: a búza, a rozs, a széna, a cukorrépa és a dohány naturális mutatókban kifejezett volumene szerepelt. Az iparon belül elsősorban néhány élelmiszeripari összefüggés megfogalmazására kerülhetett sor, míg a nehézipar köréből a bányászatra és kohászatra sikerült néhány egyenletet specifikálni. A feltételezéseknek megfelelően jóformán minden területen szignifikáns magyarázó tényezőnek bizonyult a vasúti hálózat építése, mind kínálati, mind keresleti összefüggésekben. A gazdaságnak Ausztriával és általában a vámkülfölddel fennálló kapcsolatairól külkereskedelmi egyenlet-csoport tájékoztat, amikor is helyenként sikerült a világkereskedelem oldaláról ható néhány tényező befolyásának a számszerűsítése is.

Hosszútávú modellekben érthetően megvan a népesség alakulását kifejező demográfiai változóknak. Ez a munkaerő-kínálat elsőrendű fontosságú tényezője. Hasonlóan szerepet játszik a technikai fejlődést kifejező változó is. Az iparban ezt az egy főre jutó nyersvastermelés változója fejezte ki. A pénzügyi adatok viszonylagos bősége magyarázza a pénzügyi egyenletek viszonylag magas hányadát az összefüggés-rendszerben.

A becsült paraméterek alapján a következő fontosabb következtetések vonhatók le:

a) A kiválasztott növények terméseredményét főképpen az időjárási viszonyok (mint kínálati tényezők), valamint a vetésterület határozta meg. Ez utóbbi a kereslet rövidtávú hatásait hivatott számszerűsíteni, hiszen a túlnyomórészt extenzív gazdálkodás időszakában a növekvő kereslet kielégítésének természetes útja az ugar feltörése vagy a rosszabb minőségű (legelőnek használt) földek termelés alá vonása volt. Ezeket az összefüggéseket a becsült paraméterek és előjelük igazolják is.

Köztudomású tény a vizsgált időszakban a földterhek (jelzálogkölcsonök) rendkívüli mértékű emelkedése, ami a magyar mezőgazdaság extenzív jellegének is egyik magyarázó tényezője. Az állatállomány növekedésében mind a takarmányellátás, mind a legelőterület, mind pedig a növekvő szénatermés pozitív szerepet játszott.

Az élelmiszeripari egyenletekben a termelési volumen alakulását egyrészt a nyersanyag-háttér kínálati változói, másrészt keresleti hatásokat kifejező változók (népesség, export) határozták meg.

A bányászat és kohászat termelési függvényében a munka és a szállítóberendezések a magyarázó változók; a termelés különösen a munkaerő-input változására reagált érzékenyen. A nyersvastermelés egyenletében a kapacitáskihasználás (az egy kohóra eső üzemi hetek száma) esik döntő súllyal latba, míg a széntermelés egyenletében a vasúti hálózat bővülésének változója mind keresleti, mind a szállítás oldaláról ható kínálati hatásokat testesíti meg.

Meglepően erős az ipar fejlődését, a részvénytársaságok számát („nagyipar”), valamint a kiadott iparengedélyek számát („kézműipar”) befolyásoló tényezők között a pénzügyi magyarázó változók hatása (kamatláb, bankok részvény-

tömege, megtakarítások). A kamatláb-tényező viselkedése nem volt egyértelmű. A kézműipar fejlődése a becslések szerint kamatlábcsökkenés („olcsó pénz”) mellett történt, a részvénytársaságok növekedését viszont a kamatláb növekvő irányzata kísérte. Az ipari szerkezet egyik mutatója a vas- és gépipari vállalatok részaránya az összes vállalatokon belül: ez pozitív irányban függött a nyersanyagbázis fejlettségétől, mint ahogy a megfelelő függvény igazolta is; ugyanakkor az import értékével fordított arányban állt.

A szállítási egyenletek középpontjában a vasúthálózat építési hossza áll; ez a személy- és teherszállítás, illetve a postaforgalom egyenletében egyaránt fontos tényező. Ugyanakkor a sertésvásárok forgalmának egyenletével nagyrészt sikerült az ún. pókháló-tételt (cobweb theorem) igazolni.

A munkaerő-egyenletek — a modelltervezet egyéb egyenleteihez hasonlóan — vegyes típusúak: a kínálati oldalt a 15–20 évvel korábbi születésszám, a keresleti tényezőt a megfelelő ágazatok termelése képviseli. A beruházásokban két tényező a döntő szerep: az egyik az „ipari fejlettség” proxy-változója (egy főre jutó vasérctermelés); a másik az állami költségvetésben megszavazott beruházási összegek.

A külkereskedelmi egyenletek részben a búza- és lisztexport alakulását magyarázzák (mindkét esetben világpiaci tényezők bizonyulnak igen szignifikánsoknak); részben a külkereskedelmi szerkezet két jellemző vonását: a készáruk arányát az importban, valamint a nyersanyagok arányát az exportban. Az import készárutartalma magától értetődően negatív kapcsolatban áll az egy főre jutó vasérctermeléssel; de csak kis mértékben függ az osztrák importtól. Érdekes módon az export nyersanyagtartalma és az Ausztriába irányuló export negatív irányú kapcsolatban áll, ami azt jelenti, hogy ausztriai exportunk növekedése nem vont maga után fokozódó nyersanyagkivitelt. Az előbbi megállapítással együtt ez valószínűleg az országnak Ausztriától való némi gazdasági függetlenségére is utalhat.

Fogyasztási és áregyenlet specifikációjára az adatbázis alig adott lehetőséget. A gabonafélék fogyasztása természetesen a malomipar teljesítményének és az egy főre eső kenyérgabona-mennyiségének növekvése mellett, egyszersmind azonban a gabonafélék átlagárának emelkedése (és nem csökkenése) mellett ment végbe.

A „modell” kísérletképpen hat pénzügyi összefüggést is tartalmaz.

A hosszútávú modellek közé kell sorolnunk a bolgár modellt: MINASJAN, G. — KULEV, N.: *A bolgár népgazdaság előrejelző modellrendszere*. A modellrendszer, amelyet a Bolgár Tudományos Akadémia Közgazdasági Intézete a novoszibirszki szovjet társintézettel együttműködve dolgozott ki, valójában tágabb, mint egy hagyományos ökonometriai modell, de mivel egyes — első sorban hosszútávú — elemei ökonometriai jellegűek, itteni tárgyalása indokolt. A modellrendszer három blokkból

- a hosszútávú előrejelzésekből,
- azok középtávú realizációjából, valamint
- a középtávú optimalizálási blokkból áll.

Az *első blokk* fő feladata a népgazdasági és az ágazati mutatók hosszútávú prognózisa. Mivel a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy az ÁKM-ek hosszú távon nem használhatók sikerrel, a hosszú távú prognóziskészítés céljaira két, egymással összefüggő ökonometriai-szimulációs részmodellt készítettek. Ezek fő feladata az, hogy a fejlődésnek a nemzetközi (első sorban ter-

mésztesen a KGST) célokkal és folyamatokkal összhangban levő reális alternatíváit feltárják. Az első részmodell (MAK = makro) teljesen aggregáltan (népgazdasági szinten) vizsgálja az alábbi fő mutatók alakulását:

I. A társadalmi termelés hatékonyságát leíró mutatók:

- I.1. A termelés anyagigényessége
- I.2. A termelés munkaigényessége
- I.3. A termelés eszközigenyessége

II. A termelő alapok újratermelését leíró mutatók:

- II.1. Amortizációs normák
- II.2. Selejtezési normák
- II.3. A beruházások és felújítások aránya
- II.4. Befejezetlen beruházások aránya
- II.5. Készletváltozások

III. A termelő és nem termelő szféra kapcsolatát kifejező mutatók:

- III.1. Foglalkoztatottság szerkezete (termelő – nem termelő)
- III.2. Beruházási struktúra (termelő – nem termelő)

IV. A külkereskedelmi tevékenységet jellemző mutatók

V. A fogyasztási stratégiát leíró mutatók

A MAK részmodell ezekre a mutatókra részben normatív, tervezett koeficienset tartalmaz, jórészt viszont az 1960–1978-as időszak idősaiból beclések segítségével ad előrejelzést. Az előrejelzés segítségével a MAK modell outputjaként az alábbi fontos népgazdasági mutatószámok kaphatók:

- társadalmi termék
- nemzeti jövedelem
- állóeszközök állománya
- beruházások
- anyagi ráfordítások
- fogyasztási alap
- felhalmozási alap
- amortizáció
- selejtezés stb.

Ezek meghatározásánál természetesen a jól ismert népgazdasági mérleg-összefüggésekre kell támaszkodni.

Az OTR részmodell (otraszlevaja = ágazati) a MAK által adott aggregált prognózisok ágazati szintű lebontását végzi el. Ennek során az eredményeket az anyagi termelés 25 ágazatára (ebből 15 ipari ágazat) transzformálja. Az OTR tehát bemenő adatokként egyfelől a MAK eredményeit, másfelől pedig egyes, a MAK-nál aggregáltságából következően figyelembe nem vett, az egyes ágazatok eltérő műszaki haladását kifejező információkat használja. Ez valójában azt jelenti, hogy az OTR nem egy automatizált, egységes algoritmuson alapuló számítássonozatot végez, hanem egyes eseteiben részletes egyedi elemzések segítségével (pl. külön vizsgálják az ágazati anyagigényességi, munkaigényességi stb. koeficiens alakulását) javítja, esetleg felülbírálja a MAK prognózisait. Ez a munkafázis csak hatékony ember-gép kapcsolat

segítségével valósítható meg; erre a szerzők külön is utaltak. A későbbiek során ehhez a blokkhoz kapcsolódik majd a *TOSZ részmodell* (TOSZ = területi-országosstraszlevű sztruktúra = területi, ágazati szerkezet), amely az eredmények területi dezaggregációját lesz hivatva elvégezni.

A *második blokk*, azaz a középtávú realizáció az első blokk eredményeinek felhasználásával az optimalizációs megoldáshoz szükséges ÁKM-eket állítja elő középtávú konzisztens előrejelzések formájában. Erre a célra a modell három különféle algoritmust használ fel; lényegük az, hogy olyan mátrixot keresnek, amelynek eltérése az eredetileg függetlenül előrebecsült koefficienspektől minimális. A második blokk végeredménye a konzisztens középtávú előrejelzéseken kívül a prognózisidőszak első öt éves tervére érvényes, 25 szektoros aggregáltsági szintű ÁKM.

A *harmadik blokk* feladata a fő népgazdasági és ágazati mutatók optimalizálása az 5 éves terv időhorizontján. Maga ez a blokk egy ÁKM-bázisú dinamikus optimalizálási feladatot old meg, eleinte lineáris feltételek és célfüggvény feltételezésével. A feladatban a korlátok három fő csoportja különböztethető meg:

a) A termelés elosztására vonatkozó korlátok (lényegileg naturális méreletek).

b) A termelő alapok elosztására vonatkozó korlátok. (Ezek, mivel a beruházások elosztását jelentik, fontos elemét képezik a modell dinamikus viselkedésének és tulajdonságainak.)

c) A munkaerő elosztására vonatkozó korlátok. (Munkaerómérleg.)

Ezen feltételek mellett a harmadik blokk középtávú optimális programokat szolgáltat egyfelől a fontosabb arányszámokra (pl. energiaigényesség, ágazati fogyasztási struktúra stb.), másfelől a tervezés szempontjából fontos abszolút számokra (külkereskedelmi egyenleg, készletnövekedés stb.). Ez az optimális program a középtávú népgazdasági tervezés fontos támasza, kiinduló pontja lehet. Befejezésékképp, az 1. táblázatban a modell szerkezetének bemutatására közöljük a modellen belüli információáramlás sémáját.

Kifejezetten a hosszútávú tervezés igényeinek megfelelően készül a Német Demokratikus Köztársaság Tudományos Akadémiája Közgazdaságtudományi Intézetének modellje. Ez volt a tárgya M. WÖLFLING *A hosszútávú tervezés makroökonómiai modellje* című előadásának. A modell korábbi változata 1977-ben látott napvilágot, ISI-modell (iteratív-szimulációs modell) néven. A modell jelenleg kidolgozás alatt álló bővített változata a *rendszerdinamikai modell* elnevezést viseli. Ezzel az elnevezéssel szerzője a modell egyes alkotóelemei (blokkjai) közötti kapcsolatok kötetlenebb jellegét, a blokkokon belül az egyes egyenletek és változók módosítására adott nagyobb szabadságot, bonyolult visszakapcsolási hatásokat, s az egész modellnek, ill. modellrendszernek a makroökonómiai szférán túlmenő szélesebb vizsgálati körét kívánja jelölni. Öt blokkot tartalmaz. A központi blokk — lényegében ökonometriai modell — hivatott kiegyensúlyozni a demográfiai hatások által befolyásolt keresleti blokk és a termelés kínálati oldala között mutatkozó eltéréseket. A modell ezt a kínálat felől, az állóeszközök, ill. beruházások szerkezetének módosításával végzi. A beruházási szerkezetet azonban természetesen nemcsak a termelés keresleti és kínálati oldala között mutatkozó feszültség határozza meg, hanem mindenekelőtt a külkereskedelem, a kvalifikált munkaerő-ellátottság, valamint a környezeti feltételek is. A modell fokozatosan épül ki. Első meg-

I. táblázat

A közép- és hosszútávú bolgár prognózismodell információáramlásai

	I. blokk	II. blokk	III. blokk	Kijövő információk
Exogén információk	Alapvető népgazdasági arányok és hatékonysági mutatók dinamikája	Közvetlen ráfordítási együtthatók dinamikája	Késleltetett együtthatók dinamikája	—
I. blokk (hosszútávú prognózis)	—	A teljes termelés és a végső fogyasztás volumene és struktúrája	Ágazati hatékonysági mutatók, fogyasztási struktúra stb.	A népgazdasági fejlődés volumenindexei 1995-ig
II. blokk (középtávú konkretizálás)	—	—	Közvetlen anyagi ráfordítások mátrixa	Közvetlen anyagi ráfordítások mátrixa (ÁKM) 1980—1985
III. blokk (középtávú optimalizálás)	A társadalmi termelés hatékonyságának középtávú változásai	A termelés volumenének változása célok és ágazatok szerinti bontásban	—	A népgazdaság optimális növekedésének részletes prognózisa a VII. öt éves tervidőszakra

közelítésben aggregáltabb szintű „próba-modell” becslésével, ennek elfogadható numerikus eredményeivel, a célváltozók és eszközváltozók megfelelő kiválasztásával, illetve szimulációs kísérletek lefuttatásával győződtek meg a modell alkalmazhatóságáról.

3. Rövid- és középtávú népgazdasági modellek

Mint az a korábbi konferenciák tapasztalatai alapján várható volt, a legtöbb előadás az éves szintű, közép-, illetve rövidtávú népgazdasági modelleket ismertette, úgy tűnik tehát, hogy az ökonometriai modellezés súlyponti témája nem változott az elmúlt évekhez képest. A fejlődés inkább a modellek növekvő méretén, a vizsgált problémák szélesebb skáláján és az egyes folyamatok árnyaltabb leírásán keresztül mérhető le.

A pozsonyi VVS számítóközpontban már évek óta folynak a VVS ökonometriai modellsorozat munkái, így nem volt meglepő, hogy KOLEK, J. *A szlovák népgazdaság VVS-6 elemző-prognosztizáló modellje* címen egy újabb modell kidolgozásáról számolt be. A VVS-6 modell közvetlen előzménye a VVS-4 szlovák modell volt, amely 52 egyenletet és 138 változót tartalmazott 4 blokkba csoportosítva. (A VVS-5 modell az egész csehszlovák népgazdaságot

írta le, ezért közvetlenül nem hasonlíthatók össze.) Mivel az elmúlt időszakban a népgazdaság működésének újabb törvényszerűségeit tárták fel, a főbb folyamatokról újabb adatok álltak rendelkezésre, bővült a felhasználható programok köre, ennél fogva célszerűnek látszott a modell újabb változatának kidolgozása, ami a VVS-6 modell nevet kapta.

A VVS-6 modell célja a rövid- és középtávú előrejelzés. Mivel csak a szlovák népgazdaságot írja le, fontos jellemzője, hogy nem tartalmaz külkereskedelmi egyenleteket. A modellspecifikáció kialakításánál a marxizmus elméletét és a Csehszlovákiában kialakított konkrét irányítási mechanizmust tekintették kiindulási pontnak és természetesen felhasználták a korábbi hasonló célú modellezés során szerzett tapasztalatokat is. A modell méreteit és fő jellemzőit az előadás az alábbi táblázat segítségével világította meg:

Megfigyelési időszak: 1959–1978 évente

A modell típusa: rekurzív, nem-lineáris

Becslési módszer: klasszikus legkisebb négyzetek

Felhasznált programok: CORAL, TRENDOPT, LOWAIND, OLS, TABULKA, DYNPROG

A blokkok száma: 9 (állóeszközök, foglalkoztatottak létszáma, termelési egyenletek, termelékenység összefüggések, lakossági jövedelmek képződése, kiskereskedelmi forgalom, nem-termelő szféra, nem-termelő fogyasztás, beruházások.)

Az egyenletek száma: 122.

Ebből:

a) Regressziós egyenlet	24
ebből: lineáris	20
nem lineáris	4
b) Azonosság	98
ebből: additív	52
multiplikatív	46

A változók száma: 260

Ebből endogén	122
késleltetett endogén	30
folyó exogén	72
késleltetett exogén	8
fiktív (mesterséges)	28

Szektorbontás:

a) Termelés és ahhoz kapcsolódó összefüggések:

- ipar
- építőipar
- mezőgazdaság
- egyéb

b) Egyéb — kiskereskedelmi forgalom: 8 árucsoport.

A VVS-6 modell általános ismertetésén túl az előadás viszonylag részletesen foglalkozott a modellben központi jelentőségű számszerűsített termelési függvényekkel. A termelési függvények specifikálásakor hagyományos Cobb-Douglas-függvényből indulnak ki, de feltételezik, hogy a termelést meghatározó tényezők hatásukat csak több időszakra elosztva, késleltetve fejtik ki, így egy osztott késleltetésű modellhez jutnak. Ez az ismert *Koyck*-transzformáció után a

$$H_i = (1 - c)a \bar{F}_i^\alpha Z_i^{1-\alpha} e^{rt} + H_{i-1}$$

vagy multiplikatív esetben a

$$H_i = (a \bar{F}_i^\alpha Z_i^{1-\alpha} e^{rt})^{1-c} H_{i-1}^c$$

alakot ölti. Ezek a formák szerepelnek a modell termelési függvényei gyanánt, de meg kell említeni, hogy az állóeszközök közt csak a gépi állóeszközöket veszik figyelembe, a mezőgazdasági termelési függvénynél időjárás indexet és tápanyagigényt specifikálnak, és egyes kiugró értékek elsimítása érdekében vakváltozókat is használnak.

A numerikus eredmények elemzésekor összehasonlítják az egyes ágazatok paramétereit és ezekből következtetések vonhatók le a fejlődés lehetőségére nézve. A becslések statisztikai mutatói kielégítőek voltak, az R^2 (többször korrelációs együttható) az esetek nagy részében 0,9 felett volt, a relatív hiba pedig 4% alatt maradt. Ennél fogva a kapott eredményeket jónak ítélik és így az előrejelzések, — amelyek részletes ismertetése egyébként nem volt tárgya az előadásnak — a gyakorlat számára hasznosítható eredményeket adtak.

A csehszlovák VVS-modellek a múltban is figyelmet szenteltek a külkereskedelem alakulásának. I. ŠUJAN (VVS, Pozsony) *A csehszlovák gazdaság külkereskedelmi befolyást tükröző modellje* c. tanulmánya olyan modellt (CEM = central econometric model) ismertet, amely kifejezetten a külkereskedelmi összefüggések szerepét tükrözi egy tervezett nagyobb modellrendszer keretei között, s így valójában az előbbi, VVS-6 modell kiegészítéseként is tekinthető.

A most bemutatott modell-variáns (CEM-1,2.) 111 egyenletből áll és 169 változót tartalmaz, amelyek 20 blokkot képeznek. Ebből 7 blokk a külkereskedelmi egyenleteket, 7 blokk belföldi gazdasági tevékenységeket ölel fel; 6 blokkban különböző mutatók foglalnak helyet. Így tehát az összefüggések nagy része azonosság vagy mérlegösszefüggés. Ilyenek pl. azok is, amelyek azoknak a makroökonomiai változóknak a várható értékét adják, amelyek feltételezés szerint az export és import alakulását megszabják (nemzeti jövedelem, beruházások, fogyasztás stb.). Ezeket a várható aggregátumokat igen egyszerűen úgy számítják, hogy a változó $(t-1)$ időszaki értékét az illető változó átlagos növekedési rátájával megszorozzák (ez pedig az előző négy évi adat súlyozott átlaga).

A modell a tőkés-viszonylatra és a szocialista viszonylatra külön ír fel egyenleteket. A szocialista országokba irányuló export egyenletében a keresleti tényezőt a hat KGST-partnerország importja jelenti; a kínálati faktort a nemzeti jövedelem várható nagysága képviseli, a készletváltozásoknak és a tőkés országokba szállítandó áruk értékének a levonásával. A tőkés országokba irányuló export egyenletében hasonlóképpen a tőkésországok importja szerepel mint keresleti változó; szerepel benne a belföldi árindex és a külkereskedelmi árindex aránya a kiviteli hajlandóság kifejezésére, trend-változó

a csehszlovák tőkésexport-lehetőségek romló tendenciájának a kifejezésére, sőt karakterisztikus változó is (a hullámzások figyelembevétele céljából).

Az import-egyenletek szerkezete az export-egyenletekétől eltérő. Az alapvető feltételezés az, hogy az importot lényegében a központi tervezés keresleti függvénye határozza meg. Ennek megfelelően tehát olyan keresleti tényezők jöhetnek számításba, mint a rendelkezésre álló valutatartalékok, ill. az exportból származó valutakövetelések, valamint az importárak. Mindezt az elvi elképzelést természetesen erősen befolyásolják az importhelyettesítés adottságai és a tényleges importfeltételek különféle — nem tisztán gazdasági jellegű — tényezői. Magát az importot a modell négyes bontásban kezeli: nyersanyagok és energia, gépi berendezések és felszerelések, élelmiszerek, fogyasztási cikkek; mind a négy csoport bontva szocialista és tőkés viszonylatú import szerint.

A nyersanyag behozatala szempontjából a bruttó nemzeti termék mennyisége határozza meg a keresletet; tőkés viszonylatban a tőkés export, szocialista viszonylatban a szocialista export, az importárak és a további nyersanyag-behozatal változó járulnak ehhez.

A beruházási javak mind tőkés, mind szocialista importja egyenletében a beruházások változója a döntő; mindkét esetben szerepet játszik a szocialista, illetve a tőkés viszonylatú külkereskedelmi egyenleg előző évi értéke, a tárgyidőszaki export, a gépek és felszerelések beruházási árindexe és a gépipari termelés (tőkés viszonylatban), valamint a készletváltozás korábbi értéke (szocialista viszonylatban).

Az élelmiszerimportot a modell szerint mind tőkés, mind szocialista viszonylatban nagyjából ugyanazok a tényezők magyarázzák: a belföldi élelmiszerfogyasztás, a mezőgazdasági termelés és az import-árindex mint a keresletet leginkább befolyásoló tényezők. Szocialista viszonylatban a korábbi időszaki élelmiszerbehozatal csatlakozik ehhez (feltehetően több évre szóló áruszállítási szerződések figyelembevétele céljából). Tőkés viszonylatban (negatív előjelű paraméterrel) viszont a szocialista élelmiszerbehozatal változója szerepel, nyilván azon reális meggondolás folytán, hogy tőkés viszonylattól a gazdaság csak olyan élelmiszer-cikkeket szerez be, amelyeket szocialista viszonylatból nem tud beszerezni. Emellett tőkés viszonylatban érthetően az előző évi külkereskedelmi egyenleg és a tárgyévi tőkés export játszik szerepet.

A fogyasztási cikkek importja területén mindkét viszonylatban döntő a kereslet nagyságára utaló belföldi forgalom és az import-árindex; mindkét viszonylatban szerepel a folyamat tartósságára utaló trend-tényező; tőkés viszonylatban ezenkívül a fogyasztási cikkek előző időszaki importja is szerepel még keresleti tényezőként, az előző időszakban tapasztalt készletváltozás, a tőkés viszonylatú előző időszaki külkereskedelmi egyenleg és a tárgyévi tőkés export mellett.

A fentiek szerint (nagyjából árufőcsoportok és viszonylatok szerint) bontott összefüggéseket megfelelő azonosságok aggregálják összes exporttá és importtá, illetve ezen az alapon származtathatók a megfelelő külkereskedelmi egyenlegek.

A modell külkereskedelmi egyenletcsoportjai a külkereskedelmi összefüggéseknek csak egyharmadrészét teszik ki. Az egész modellnek a külkereskedelem csak egy blokkja. A specifikáció alapján úgy tűnik azonban, hogy a modell lényegében külkereskedelmi modell, amelynek többi blokkja (mérlegösszefüggéseken, súlyozási sémákon és identitásokon kívül sztochasztikus egyenleteket csak igen gyér számban tartalmazó blokkok) inkább csak a népgazdaság

egészevel, illetve egyéb makroökonómiai modellekkel való konzisztens kapcsolatot, a szemlélet egységét hivatott biztosítani.

A sztochasztikus egyenletek az állótőkefelhalmozásra (ún. produktív és nem-produktív szektor), a termelésre, a fogyasztásra és a beruházásokra vonatkoznak. Az állóeszközfelhalmozás két egyenlete *Almon*-súlyozású elosztott késleltetésű függvény. Az exponenciális alakú *termelési függvény* specifikációjakor különbséget tettek a tényleges és a potenciális termelés között; magát a fogalmat a bruttó társadalmi termék fejezi ki. A potenciális társadalmi termék lényegében egységnyi helyettesítési elaszticitású Cobb—Douglas-függvény a hagyományos két termelési tényezővel, amikor is a kettő közül a termelés munkaintenzitása magasabb mint a tőkéé, ami a munkaerő erősebb korlátozó tényezői szerepére utal. A semleges technikai fejlődést exponenciális trend fejezi ki. A tényleges bruttó társadalmi termék hasonlóképpen exponenciális egyenletében egyébként a potenciális társadalmi termék magyarázó változóként szerepel, más változók mellett, amelyek az output korlátozó feltételeit hivatottak rögzíteni, és pedig a trendtől való eltérés alakjában. Ezek: a nyersanyag-import, villamosenergia-ellátás, az anyagráfördítések aránya, készletváltozások; továbbá két másik — igen lényeges — magyarázó változó. Egyikük a korábbi hatásokat közvetítő előző időszaki bruttó termelés változója (*Koyck*-féle transzformáció eredményeképpen); a másik a mezőgazdasági termelésben még ma is jelentős szerepet játszó időjárás változó. A bruttó termelés dezaggregálása fix részarányok segítségével történik. A termelési függvényhez hasonlóan a *fogyasztási függvény* is aggregált és pedig nagyjából *Houthakker*—*Taylor*-típusú. A személyes rendelkezésű korábbi realjövedelem, a realjövedelem-növekedés és a korábbi fogyasztás mellett két korlátozó tényezőt kifejező faktor is szerepel: a tartós fogyasztási cikkek gyártása és az élelmiszerimport.

Az aggregált *beruházási függvény* szerkezete némileg a termelési függvény szerkezetéhez hasonlít. Különbséget tesz jóváhagyott és tényleges beruházások között. A jóváhagyott beruházások pozitíve függenek a korábbi évek beruházásaitól; negatív összefüggés tapasztalható a jóváhagyott beruházások és a befejezetlen beruházások állománya között. A jóváhagyott beruházások éppen úgy szerepelnek magyarázó változóként az összes beruházások egyenletében, mint a potenciális output a tényleges bruttó termelés egyenletében; ezen kívül a beruházások még egy sor más — megint csak korlátokat kifejező — változótól függenek (gépipari termelés, gépipport, forgóeszközök, külkereskedelmi egyenleg).

A modell rekurzív jellegére való tekintettel a becslést a legkisebb négyzetek klasszikus módszerével végezték az 1960—1977 évek bázisán. A modell elsőrendű célja tehát a külkereskedelmi összefüggések eddiginél részletesebb vizsgálata, további célja pedig a szűk keresztmetszetek, egyensúlyhiányok feltárása volt.

J. MENCINGER (Jogtudományi Egyetem Közgazdasági Intézete, Ljubljana) *A gazdaságpolitika értékelése negyedéves ökonometriai modellel* c. előadása egy közép nagyságú, 112 összefüggésből álló, negyedéves adatokon alapuló ökonometria modellről (EIPF—IV) szól.

A tanulmány első része leírja magát a modellt, bemutatja annak jellemzőit; a második rész a jugoszláv gazdaság 1970-es években történt fejlődését tekinti át; a harmadik rész a modellnek a tervezésben és a gazdaságpolitikai szimulációban való felhasználásáról szól.

A modell kilenc blokkban vizsgálja a gazdaság összefüggéseit, és pedig a következő bontásban:

- árak és bérek (20 egyenlet),
- foglalkoztatottság és termelő kapacitások (13 egyenlet),
- a lakosság jövedelmei és kiadásai (18 egyenlet),
- beruházások és állóeszközállomány (6 egyenlet),
- forgóeszközök (6 egyenlet),
- külkereskedelem (12 egyenlet),
- egyéb gazdasági tevékenységek (18 egyenlet),
- pénz- és bankügyek (9 egyenlet),
- adózás, költségvetés (10 egyenlet).

Az éves idősorok az 1970–1979. évi időszakot ölelik fel.

A modell ún. „élő modell”: negyedévenként újabb adatokkal kiegészítve újrabecsülik, változatlanul hagyva az eredetileg specifikált alakot. Időnként azonban kisebb mértékű újrspecifikációra is sor kerül.

A modellt eddig is széleskörűen felhasználták, elsősorban a rövidtávú tervezés segédeszközeként. Ennek érdekében mindenekelőtt előrejelzéseket végeztek az 1980-as évre. A gyenge előrejelzési teljesítmény a világgazdasági környezetet számszerűsítő exogén tényezők pontatlan előrejelzésének volt a következménye. Hasonlóképpen sztochasztikus szimulációs kísérleteket végeztek az 1980 évi gazdaságpolitikai intézkedések hatékonyságának a vizsgálataira. A szimulációs kísérletek alapján sikerült a jugoszláv gazdaságban végbenő változások természetéről is bizonyos következtetéseket levonni. A *Wicksell–Slutsky–Frisch*-elmélet érvényességének vizsgálata arra a következtetésre vezetett, hogy a gazdaságban mutatkozó rövid lejáratú ciklusokat a gazdasági mechanizmus szerkezete, és nem az intézményi változások szabják meg.

A szerző a fejlődő gazdaság fontosabb teljesítményi mutatószámai alapján vizsgálta a jugoszláv gazdaság alakulását az 1970-es években. A gazdasági növekedés általában megfelelt a hasonló fejlettségű országok növekedési ütemének; a reálbérek és a termelékenység növekedése valamennyire el is maradt ezektől. A stabilitás viszonylag kielégítő volt még az 1973. évi olajválság után is. Az output növekedése a munkaerő-problémákat gyakorlatilag megoldotta a külföldi munkavállalási lehetőségek csökkenése ellenére is.

Kevésbé mondható sikeresnek az árstabilitás; 20%-os átlagos emelkedés volt tapasztalható a fogyasztói áraknál és 15%-os a termelői áraknál. Ez is csak a piaci mechanizmus hatását rontó szigorú adminisztratív intézkedésekkel volt tartható.

Allandóan nőtt a fizetési mérleg deficitje, egész 15 milliárd dollárig, aminek fő oka a nyersanyag-válság. 1973-ig a fizetési mérleg pozitív volt; ezt követően csökkent Jugoszlávia részesedése is a világimportban.

Az 1980. évi terv célja: az output viszonylagos dinamikus növekedése (ipar: 6%, mezőgazdaság: 3%); az áremelkedések kontrollja (19%-os a fogyasztói, és 13%-os a termelői áraknál); a fizetési mérleg deficitjének csökkentése 2 milliárd dollárra változatlan import és növekvő export mellett. A gazdaságpolitikai eszközöknek elsősorban a belső kereslet visszaszorítását (mind a fogyasztását, mind a beruházásokét) kell megvalósítaniuk. A deficit csökkentése a központi feladat.

A gazdaságpolitikai eszközök modellezésének fő problémája az, hogy a gazdaságpolitikai változók száma sokkal kisebb, mint ami elvben lehetséges lenne. Közöttük ugyanis sok olyan van, amely még közvetve sem számszerűsíthető. Így ezek a változók csupán a gazdaságban jelenleg érvényesülő (és nem a lehetséges) hatásokat ragadják meg. További nehézség, hogy a gazdaságpolitikai célok éves adatok formájában vannak megfogalmazva, az idősorok ugyanakkor negyedéves adatbázison épülnek. Harmadsorban: a gazdaságpolitikai mutatók egy része további exogén változók hatásától függ, értékük azonban az elemzés időpontjában még ismeretlen. Ismeretesek mindenesetre a következő célok és kilátások: a mezőgazdasági termelés növekedése, az OECD-országok ipari termelésének stagnálása, a világpiacon árnak, valamint a jugoszláv export- és importáraknak korábban megfigyelt trendje, valamint a tervszámok körébe sorolható néhány mutató.

Megjegyzendő, hogy bár a modellben a nominálbér és a beruházások endogén változók, az előrejelzéskor és a gazdaságpolitikai elemzéskor exogénnek kellett tekinteni őket, minthogy 1980-ban adminisztratív módon közvetlenül határozták meg. A gazdaságpolitikai intézkedések folytán a modell fontosabb változóira gyakorolt hatásokat (a sztochasztikus szimuláció, illetve előrejelzés eredményei) 1979 utolsó negyedétől 1980 utolsó negyedévéig táblázatos anyag mutatja be. Ennek lényege, hogy háromféle alternatív gazdaságpolitikai elképzelést futtattak le a modellel:

- a) gazdaságpolitikai beavatkozás hiánya: a korábbi trend egyszerű extrapolációja;
- b) „stabilizációs” gazdaságpolitika;
- c) a dinár leértékelése 1980 júniusában.

Ennek a három változatnak a hatását figyelték meg a modell következő változóira: az ipari termelés növekedése, a termelői árak és a fogyasztói árak változása, a termelő szektor foglalkoztatottsága, fogyasztási kiadások, import és export. Az 1979 IV. negyedétől egész 1980 II. negyedévé végéig rendelkezésre álló ténytípusok alapján az állapítható meg, hogy az említett három gazdaságpolitikai feltételezés lejátszása nem adott olyan szimulációs eredményeket, amelyek valamennyi felsorolt változóra és az egész előrejelzési időszakra a ténytípusokhoz általános érvénnyel a legközelebb állnának; egyik változó esetében a gazdaságpolitikai célú beavatkozások mellőzése, más esetben a „stabilizációs” politika, ismét más esetben a leértékelési politika adott a ténytípusokhoz legközelebb eső eredményt. Éppen ezért, mert a főcél: a fizetési mérleg javulása nem volt kellő mértékű, évközi tervmódosítás vált szükségessé.

Azok között a modellek között, amelyek a gazdaság aktuális problémáira, a gazdaságirányítással és tervezéssel való összefüggések megoldására keresnek választ, magyar vonatkozású is szerepelt; szerzője amerikai közgazdász. Ezzel a témakörrel E. A. HEWETT-nek, a texasi egyetem (Austin) professzorának *Magyarország ökonometriai modellje endogén gazdaságpolitikai változókkal* c. előadása foglalkozott.

A modell viszonylag kisméretű; 21 összefüggésből áll. Adatsorai az 1960—1978. évi időszakot fogják át. Újdonság mindenesetre az, ahogyan a gazdasági tervezés és a gazdaságirányítás figyelembevételét megkísérli. A modellben ugyanis azoké az egyenletek a vezető szerep, amelyek a gazdasági teljesítmény változása folytán szükségessé váló tervmódosításokat (a tervezők reak-

ciófüggvényei) fogalmazzák meg. A modell többi egyenlete viszont a tervek módosításának a jövőbeli gazdasági teljesítményekre gyakorolt hatását fejezi ki.

A modell változói három csoportba sorolhatók: endogén változók, exogén változók és tervezési változók. A 21 endogén változón kívül 7 exogén és 3 tervezési változót tartalmaz a modell. Az összefüggések közül:

- a tervezők reakciófüggvényeit fejezi ki 5 egyenlet,
- külkereskedelmi összefüggéseket fejez ki 6 egyenlet,
- fogyasztási összefüggést 1 egyenlet,
- termelést, felhalmozást 5 egyenlet,
- mérlegösszefüggéseket, trendet 4 egyenlet.

Mint a szám adatok mutatják, a súlypontot a modell a tervezői magatartás változására és a külkereskedelmi összefüggésekre helyezi.

A tervezői reakciófüggvények függő változói, az ún. tervezési változók: a nemzeti jövedelem, a fogyasztás és a beruházások tervezett és tényleges alakulása közötti különbség: arra felelnek tehát, hogy ez a különbség milyen változók befolyása következtében jött létre. A reakciófüggvények segítségével meghatározott változók egyes egyenletekben azután magyarázó változóként szerepelnek.

A súlyt az egyenletrendszerben a külkereskedelmi összefüggések képviselik. Két-két egyenlet a dollár-, illetve rubelviszonylatú exportot és importot magyarázza, míg további két egyenlet a dollár-, illetve rubelviszonylatú külkereskedelmi egyenleget határozza meg.

A rubelviszonylatú export az alapvető feltételezés szerint a rubelviszonylatú import ellentétele: alakulását egyedül a tárgyévi, valamint az egy- és két évvel korábbi rubelviszonylatú import határozza meg. A dollárviszonylatú exportot részben keresleti, részben kínálati tényezők befolyásolják. Magyarország esetében a kínálati hajlandóságot a GDP növekedése és a két évvel korábbi dollárviszonylatú külkereskedelmi egyenleg (az utóbbi természetesen negatív előjellel), a keresleti hatást viszont az OECD-országok tényleges és tervezett GDP-je közötti eltérés fejezi ki. Az import vonatkozásában a két egyenlet azonos magyarázó változókkal dolgozik: a GDP nagysága mint keresleti tényező, az előző évi (dollár-, ill. rubelviszonylatú) egyenlet (a dollárviszonylat esetében ez feltétlenül a korlátozó feltételt jelenti), valamint a beruházások eltérése az előrejelzett beruházási értéktől, annak a felismerése alapján, hogy importunkat nagyrészt beruházási szükségleteink szabják meg.

A két egyenleget a modell nem tekinti egyszerűen az export és az import különbségének, hanem sztochasztikus összefüggés alakjában magyarázza; a dollár-, ill. rubelviszonylatban mutatis mutandis úgy, hogy az 1970 = 100 alapú export-értékindex és a hasonló alapú import-értékindex (a volumen és árindexek szorzata) segítségével sztochasztikus függvényként tekinti.

A fogyasztást (globálisan) a GDP alakulása (a tényadatnak a tervszámától való eltérése), az export növekedése (mint korlátozó tényező, tekintettel arra a szerepre, amelyet az export mint az import ellentétele betölt), valamint a tervezett és tényleges fogyasztás közötti különbség határozza meg.

A nemzeti jövedelem a GDP-nek sztochasztikus függvénye. A két hagyományos termelési tényező közül a foglalkoztatottságot exogén változóként kezeli a modell, míg az állóeszközállomány növekedése az elmúlt két év beruházásainak a függvénye. A beruházások növekedését ugyanakkor a tény-

leges és tervezett beruházások közötti eltérés, az export és a GDP határozza meg. Az egy főre jutó bruttó hazai terméket — ami a termelékenységet juttatja kifejezésre — a nettó tőkeállomány és a trendtényező függvényének tekinti a modellt.

A rendszer exogén tényezőktől való függését, érzékenységét szimulációs kísérletek vizsgálják.

A konferencián megkülönböztetett érdeklődés kísérte W. WELFE: *A lengyel gazdaság W-3 modelljének újabb változata: struktúra becslés, szimuláció* c. előadását, amely a Lódzi Egyetem Ökonometriai és Statisztikai Intézetében kidolgozás alatt álló, legújabb népgazdasági szintű ökonometriai modellt ismertette.

A W-3 modell annak a modellsorozatnak a tagja, amelyen a lengyel ökonometriai kutatások egyik igen jelentős, de távolról sem egyedüli műhelye, a Lódzi Ökonometriai és Statisztikai Intézet 1973 óta rendszeresen dolgozik. Ez a modell 1977 óta volt „működőképes” modell; a fokozatosan ismertté váló új adatokkal minden évben bővítették az adatbázist, amelynek kezdő éve 1960. Az utóbbi években egyre nyilvánvalóbbá vált, hogy ha a modellt előrejelzésre és a gazdaságpolitikai eszközök várható hatásának szimulációjára is fel akarják használni, akkor át kell alakítani úgy, hogy tükrözze a lengyel gazdaságban időközben bekövetkezett változásokat.

Jelenlegi formájában több mint 400 összefüggést tartalmaz, amelyeknek mintegy fele sztochasztikus egyenlet. A dezaggregáció 15 ágazatot különböztet meg; ebből kettő a nem-anyagi ágazatokat öleli fel.

A W-modellek kezdettől fogva igen éles megfogalmazásban vetették fel az ökonometriai modellspecifikáció egyik igen lényeges kérdését: keresleti vagy kínálati orientációjú legyen-e a modell? A hetvenes évek elejének megfelelő szemlélet szerint a W-modellek döntően keresleti szemléletűek voltak: a lakossági fogyasztást, a beruházásokat endogén változóként határozták meg. Az exportkereslettel együtt ezek a faktorok magyarázták az ipari és mezőgazdasági outputot. Ezek az outputok határozták azután meg a népgazdaság munkaerő szükségletét és természetesen az állóeszközök iránti igényt is. Az import és a készletalakulás a kiegyensúlyozó tényező szerepét játszották; az árak, a bérek változása és a beruházások elosztása ugyanakkor az eszközváltozók szerepét.

A lengyel gazdaságban fellépő egyensúlyhiányok, feszültségek viszont ismét a kínálati orientációjú modellek szükségességét vetették fel, vagy legalábbis olyan vegyes típusú modellek konstrukcióját sürgetik, amelyek mindkét oldalról feltárják az egyensúlyhiányokat, feszültségeket okozó tényezőket, így mindenekelőtt a nyersanyagellátás, az import nehézségeit. A W-3 modellt alkotói ilyen vegyes típusú modellnek szánják.

A modellnek 12 blokkja van; kevés kivétellel (kísérletképpen alkalmazott nem lineáris fogyasztási és termelési összefüggések) lineáris egyenletekből áll. A végső kereslet és a nettó output között a közlekedést az input-output blokk teremti meg.

A modell 12 blokkja a következő:

- nettó anyagi termelés és az elosztott nemzeti jövedelem,
- a lakosság fogyasztása,
- forgóeszköz-készletek alakulása
- export,

- import,
- bruttó output,
- nettó output,
- munkaerő és foglalkoztatottság,
- állóeszköz-felhalmozás,
- beruházási ráfordítások,
- bérek,
- árak.

A vegyes típusú modell fogalma azt a követelményt vonja magával, hogy a 12 blokk egyenleteit (kevés kivétellel, így pl. a külkereskedelem, bérek, árak egyenleteit) keresleti és kínálati variánsban is megfogalmazzák.

Példaképpen vegyük a *lakossági fogyasztás* specifikációját. A fogyasztási függvény alakja a *keresleti* verzióban:

$$CK = a_0 + a_1 CK_{-1} + a_2 Y + a_3 PCKR + e_c,$$

ahol

- CK = a K -adik árucikk fogyasztása a lakosság részéről,
- Y = a személyes rendelkezésű reáljövedelem,
- $PCKR$ = az árucikk fogyasztói ára.

Ugyanez *kínálati* verzióban:

$$CK = b_0 + b_1 QH + b_2 MH + b_3 EH + e_c,$$

ahol

- QH = a termelő ágazatok outputja,
- MH = áruimport,
- EH = áruexport.

Másik példa: a *bruttó output* iránt *megnyilvánuló kereslete*:

$$QH = a_0 + a_1 CK + a_2 JK + a_3 QD + a_4 EH + e_q,$$

ahol

- QH = a termelő ágazatok outputja,
- CK = árucikkek fogyasztása a lakosság részéről,
- JK = állóeszköz-beruházások,
- QD = az átvevő ágazatok termelő fogyasztása,
- EH = áruexport.

A jobb oldali tényezők tehát a megnyilvánuló igényeket fejezik ki.

Ugyanez a *kínálati oldalról*:

$$QH = b_0 + b_1 XH + b_2 MH + b_3 QS + e_q',$$

ahol

- XH = az ágazatok nettó anyagi termelése,
- MH = áruimport,
- QS = a kibocsátó ágazatok termelő fogyasztása.

A modellnek mind a keresleti, mind a kínálati verziója önmagában interdependens rendszer, amely nagyjából ugyanazokat a változókat alkalmazza,

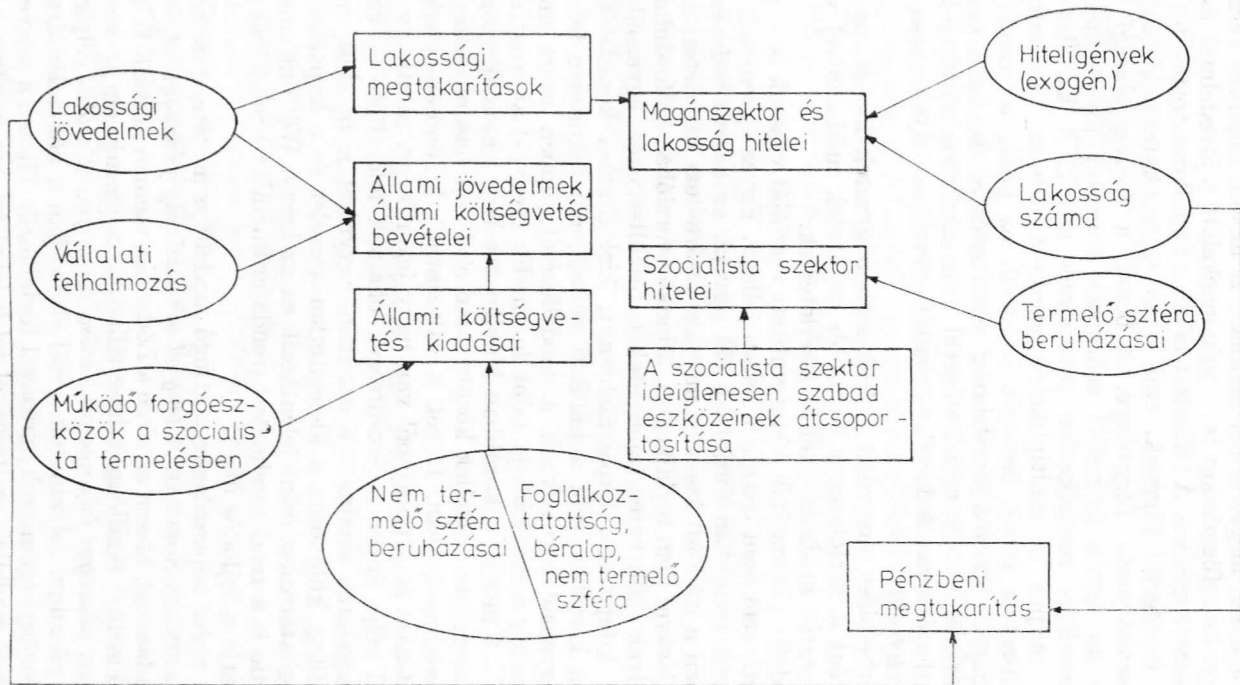
csak az összefüggések megfordított alakúak. A modell mindkét verziója tartalmaz pénzügyi összefüggéseket is — mindenekelőtt a jövedelmek és az árak alakulásával összefüggésben. A kifizetett bérek a foglalkoztatottságtól és az átlagos havibér összegétől függenek, ami ismét a munkatermelékenység és a központi bérszabályozás függvénye. A bérek, a mezőgazdasági termelők jövedelmei és az egyéb forrásból származó személyi jövedelmek együtt a lakosság személyes rendelkezésű jövedelmét adják. A kereslet-orientált verzióban az output a multiplikátor szerepét játssza: az output növekedése a kifizetett bérek összegét is emeli, ez pedig a személyes rendelkezésű nominál- és reáljövedelmek emelkedésére is hat, ami ismét a fogyasztói keresletet — és ezen keresztül — az ágazatok növekvő termelésigényét is meghatározza. A kínálat-orientált verzióban ilyen visszacsatolási hatás nem érvényesül.

A paraméterbecslést nagyrészt a legkisebb négyzetek klasszikus módszerével, helyenként a kétfokozatú legkisebb négyzetek módszerével végezték. Helyenként iteratív módszerekkel is kísérleteztek.

A $W-3$ modell — bármelyik eddig említett verzióját vesszük is — sem nem tisztán keresleti, sem nem tisztán kínálati jellegű. Egyes egyenletek mindkét verzióban azonos formában fordulnak elő (így pl. az export-függvény, mely mindkét esetben a külföldi kereslet megragadására tesz kísérletet; a belföldi kínálat megoldásával nem foglalkozik). Mindkét verzióban előfordulnak olyan változók, amelyek szűk keresztmetszeteket, feszültségeket, egyensúlyhiányokat juttatnak kifejezésre: kapacitáshiányt, kielégítetlen keresletet, és így tovább. Sem a keresleti, sem a kínálati verzió nem tekintette feladatának ezeknek az egyensúlyhiányoknak a modellezését; éppen ezért merült fel a modell-egyensúly specifikációja mint harmadik (vegyes) alternatíva. Ezzel a lépéssel a $W-3$ modell a korábban kidolgozott $W-1$ modell nyomdokába lép, amely a szocialista modellek között talán első volt hasonló összefüggések kísérleti megfogalmazásában. Ennek a változatnak különösen a szimulációs kísérletek lejárásának szempontjából van nagy jelentősége, minthogy ez utóbbiak elsőrendű célja éppen a feszültségek okainak felderítése és vizsgálata. A további vizsgálatok eredménye azonban nagyrészt a becslési módszerek finomításától függ, különösen a kielégítetlen kereslet és a kapacitáshiányok pontosabb meghatározása iránt jelentkezik ez az igény. Wölfling modelljéhez hasonlóan Welfe is a rendszerelméleti (rendszerdinamikai) modellek felé való közelítésben látja a fejlődés útját.

Bár nem az egész népgazdaságot átfogó modellt ismertetett, itt kell foglalkoznunk N. LAPINSKA-SOBCZAK *A lengyel népgazdaság pénzügyi folyamatainak modellje* c. előadásával, hiszen ez része a Lódzi Egyetemen készülő W -modellek rendszerének, emellett önállóan is használható a népgazdasági tervezés szempontjából fontos *pénzügyi folyamatok leírása és prognosztizálása* céljára.

A modell a pénzügyi folyamatok közül elsősorban a közvetlen árumozgást nem követő pénzügyi áramlások leírásával foglalkozik. Hiszen a közvetlen árumozgást az ÁKM modellek segítségével jól le lehet írni, és ugyanez a technika alkalmazható a jövedelmi folyamatoknak erre a részére is. A modellben központi szerepet játszik a költségvetési bevételek és kiadások leírása és előrejelzése, amellet részletesen foglalkozik a banki jellegű műveletekkel (hitelezés, biztosítás stb.), különös súlyt helyezve a vállalatok álló- és forgóeszköz-ellátását biztosító pénzügyi műveletekre. A modell 5 különböző típusú gazdálkodó egység feltételezéséből indul ki. Ezek:



1. ábra

- szocialista vállalatok,
- magántulajdonú vállalatok és a lakosság,
- bankok,
- állami költségvetés,
- biztosító intézetek.

A fenti szektorok közti pénzáramlások fontosabb, modellezett irányát az 1. ábrán látható blokksema mutatja be.

Az előadás részletesen foglalkozott a becslési fázissal és annak fontosabb eredményeivel is. A tesztelés során a linearitást vizsgáló próbák megerősítették a kiinduló hipotézisek helyességét, míg nem a paraméterek stabilitásával kapcsolatos vizsgálatok — amelyek különböző hosszúságú minták alapján történő becslések eredményeire támaszkodnak — azt mutatták, hogy a vizsgált időszakban a specifikált kapcsolatok nem tekinthetők minden esetben stabilnak. A különböző hosszúságú mintákból ezek után azt fogadták el, amely a jelenlegi struktúrához a legközelebb áll, azaz az utóbbi évek elegendő hosszúságú mintájára épültek a becslések. Az előrejelzések horizontja az 1980–85-ös időszak; az exogén változók prognózisai trendekkel (többnyire lineáris trendekkel) készültek, a prognózisok során gyakorta szükséges volt konstans illesztés alkalmazása. Ennek ellenére az előrejelzések az esetek jó részében irreális eredményekre vezettek, aminek oka — az utóbbi évek ismert eseményein túlmenően — abban keresendő, hogy a mintaidőszak elején éppen a vizsgált pénzügyi folyamatok másként érvényesültek mint az utóbbi években. Így a modell reális felhasználása megköveteli annak újraspecifikálását, természetesen a legújabb tendenciák és adatok figyelembevételével.

4. Módszertani tapasztalatokat összegző előadások

A konferencia egyik meglepő vonása az volt, hogy viszonylag kis számú *módszertani* jellegű előadás hangzott el. Ezek közül azok, amelyek egy-egy konkrét ökonometriai módszertani problémát vizsgáltak, nem szerepelnek ebben az összeállításban, de elhangzott két olyan előadás, amelyek általános, a makromodellezéssel kapcsolatos tapasztalatokat összegeztek; befejezésül ezeket ismertetjük röviden.

JEMELJANOV, A. Sz. akadémikus: *Ökonometriai modellek: kidolgozásuk és megvalósításuk aktuális problémái* c. előadása az Ukrán SzSzK Terhivatalában évek óta folyó ökonometriai modellezési munka tapasztalataira épült. Ezek közül a modellek közül az UKR—1 a fő népgazdasági mutatók aggregált vizsgálatára, az UKR—2 pedig ágazati szintű elemzésekre készült. Ez utóbbi modell hét összefüggő ágazati blokkból épült fel. Folyamatban van az UKR—3 modell készítése, erről azonban még alig esett szó.

Az előadás az ökonometriai modellezés módszertanából négy olyan problémát exponált, amelyek megoldása, vagy legalábbis részletes vizsgálata hozzásegíthet a modellek javításához. Az első vizsgált probléma a becsléshez szükséges mintanagyság, azaz az idősor(ok) hossza. Maga a probléma ismert: elvben a hosszabb idősor (nagyobb minta) jobb, de gyakorlatilag, az időközben bekövetkező szerkezeti változások miatt, a minta inhomogénné válik. Az előadás számszerű tapasztalatokat mutatott be arra, hogy:

- a gyakorlati példáknál az összefüggések időbeli stabilitása eléggé két-

- az említett időbeli stabilitás erősen függ a választott specifikációtól, és végül
- különböző időhorizontú előrebecslések esetén eltérő lehet a becslés alapjául szolgáló idősor optimális hossza.

Abból, hogy a modellek specifikációja és becslése ilyen érzékeny a rendelkezésre álló idősor hosszára, azt a következtetést vonja le, hogy a modellezés során jobban kell támaszkodni olyan eljárásokra, amelyek a jelenhez közel álló összefüggéseket nagy súllyal veszik figyelembe (pl. a Hellwig-módszer).

A másik felvetett probléma a *modell ok-okozati felépítése* volt. Általánosságban utalt arra, hogy ennek kialakításakor nagy mértékben kell támaszkodni a tervezői gyakorlatra, kiváltképp azért, hogy a téves összefüggések hamis korrelációi elkerülhetők legyenek. Ugyanakkor természetesen egy-egy feladatnak több lehetséges megoldása van: erre példaként öt modell (az UKR–2, a lengyel modell (*Pawlowski*), az M1, az M2 és az M4 modellek) mezőgazdasági termelési egyenleteit hozta fel, amelyek mind más specifikációt követnek, ugyanakkor mind reális, ok-okozati hatásmechanizmust írnak le.

Harmadikként azzal a kérdéssel foglalkozott, hogy a modellezés során az *aggregált*, vagy a *dezaggregált megoldás* kapjon-e elsőbbséget. Ismeretes, hogy egy részletes modell kiépítése két irányú lehet: az aggregált modellből lehet lebontással származtatni a részleteset (ez az általánosabb gyakorlat), vagy lehet részletes dezaggregált modellt specifikálni, és ebből aggregálás útján juthatunk el a megfelelő népgazdasági szintű mutatókig.

Azt, hogy egy feladat kapcsán milyen megoldást kell választani, nyilvánvalóan a konkrét helyzet értékelése után lehet eldönteni, de – és erről érdekes módon az előadásban kevés szó esett – elképzelhető olyan iterációs megoldás (és egyebek közt éppen az UKR–2-nél kísérleteztek ilyennel), amely egyidejűleg és egymással összhangban határozza meg az aggregált és a bontott strukturális mutatószámok értékeit.

Az előadás befejező része azzal a kérdéssel foglalkozott, hogy milyen szerepet játszhatnak az ökonometriai modellek a népgazdasági tervezés és irányítás folyamatában. Az ökonometriai modellek egy *tervezési modellrendszeren belül* adhatják:

- a makromutatók kontroll-számításait és variánsait,
- más modellek (pl. ÁKM-ek, illetve ÁKM-bázisú optimalizációs modellek) számára bizonyos bemenő információkat, és
- egyes népgazdasági, illetve ágazati szintű szintetikus mutatók értékeit.

Az Ukrán SzSzK.-ban, mint más szocialista országokban is, nagy figyelmet fordítanak „automatizált tervezési és elemző rendszer(ek)” kidolgozására.

Ezen belül az ökonometriai modellek:

- hosszútávú prognózist készítenek;
- variánsszámításuk segítségével stratégiai döntéseket készítenek elő;
- hozzájárulnak a hosszabb perspektívájú tervek rövidebb távú megvalósításához.

Kifejezetten az előrejelzés kérdéseivel, ennek matematikai és ökonometriai módszereivel foglalkozott KÁDAS K., a Budapesti Műszaki Egyetem professzora: *Az egy- és többfokozatú gazdasági előrejelzés modellezése* című tanulmányában.

A gazdasági vezetésnek és a tervezésnek egyre inkább növekszik az információ-igénye. A gazdaságirányításnak tájékozottnak kell lennie a jövőben várható eseményekről, az egyes gazdasági jelenségek közötti számszerű kapcsolatokról, ha azok irányításába tevékenyen bele akar nyúlni. Mindenekelőtt ex post tájékozottságra van szüksége abban a tekintetben: hogy alakult a gazdaság állapota a korábbi időszakban, hogy azután a folyamatok és a gazdasági adottságok ismeretében feltevéseket tehessen ezeknek jövőbeli (ex ante) alakulására is. Az előrejelzés tehát olyan tevékenység, amely a gazdasági információkat mind visszafelé (ex post), mind a jövő irányában (ex ante) kibővíti és dinamizálja. Az előrejelzést végzők tevékenységük során a statisztikai inferenciára, a logika és a döntéselmélet eszközeire támaszkodnak.

A közvetlen előrejelzés magának a vizsgált jelenségnek a múltbeli alakulása alapján tesz feltételezéseket annak jövőbeli alakulására vonatkozólag, a közvetett előrejelzési módszerek viszont egyéb jelenségek alakulása, s ezeknek a jelenségeknek a vizsgált jelenséggel való kapcsolatai alapján következtetnek erre. Magától értetődik, hogy az ökonometriai modell komplex változó-rendszere alapján való előrejelzés ebbe az utóbbi kategóriába tartozik. Az előbbiekből nyilvánvaló, hogy az előrejelzés szempontjából különös jelentősége van a kapcsolatok megfogalmazásának (specifikációjának) és numerikus eredményeinek: az endogén változó előrejelzése az exogén tényező-változók, valamint a modell endogén változóinak korábbi értéke (a predeterminált változók) alapján történik. Az ökonometriai előrejelzés megbízhatóságát tükrözi az a tény, hogy matematikai-statisztikai módszerekkel az előrejelzés hibahatárai is megállapíthatók.

Az előzőek alapján világos az *egy- és többfokozatú előrejelzés* fogalma is. Az előrejelzés hibájának megállapítása bizonyos korrekciókat, esetleg ismételt korrekciókat tesz szükségessé, ami csak több fokozatban történhetik. Másrészt a közvetett előrejelzés már magától értetődően a többfokozatú (kétfokozatú) előrejelzések kategóriájába tartozik, minthogy első fokozatban az exogén változókat kell előrejelezni. Ha az előrejelzés egyben optimum-kritérium kikötését is tartalmazza, normatív előrejelzésről beszélhetünk. Az ökonometriai modell segítségével történő előrejelzés tehát a többfokozatú előrejelzések körébe tartozik. Ennek különböző módosításai lehetségesek, amelyek az előrejelzési tevékenység során egyben különböző fázisokat is jelenthetnek, bár nem jelentik szükségképpen azt, hogy a többfokozatú előrejelzés az alább megnevezett fázisokat mind felöleli:

- a) a reziduumok véletlenszerűségének vizsgálata,
- b) a modell alakjának, változóinak és a strukturális paramétereknek a változtatása,
- c) a független változók körének módosítása, és így tovább.

A *többfokozatú előrejelzésnek* egy másik — az ökonometriai modelltől független — esete, amikor ciklikus komponenseket tartalmazó idősorok előrejelzéséről van szó. Ez szükségessé teheti az idősor komponensekre bontását, az alapirányzat meghatározását és előrejelzését. A többfokozatú előrejelzés egyes esetei könnyen illusztrálhatók szállítás-gazdasági idősorokkal.

A többfokozatú előrejelzés további esete az ún. szekvenciális előrejelzés. Ez lényegében azt jelenti, hogy az előrejelzés időszakról időszakra történik úgy, hogy az ismertté váló adatokat az adatbázishoz csatolják, s ezzel az előrejelzés megbízhatóságát fokozzák.

Az innovációk, a technológia-változások hosszútávú előrejelzése egyrészt a katasztrófa-előrejelzések körébe (pl. a motorizáció következményei, környezetszennyeződés), másrészt általában a futurológia körébe vezetnek át. Itt — szemben a mennyiségi változások túlnyomó szerepével — elsősorban a minőségi tényezők változásának az előrejelzéséről van szó, ami viszont már túlmutat a hagyományos értelemben vett ökonometria tárgykörén.

(Beérkezett: 1981. május 27-én.)

ECONOMETRIC MODELS AT NATIONAL ECONOMIC LEVEL AND METHODOLOGICAL EXPERIENCES

The article reviews and summarizes papers read at the international conference „Forecasting Models in the Socialist Economy” held in Esztergom, autumn 1980, especially those that discussed the elaboration, estimation, results and experiences of econometric models covering the entire national economy.

In the introduction those particularities are expounded (in connection with the review of the lecture summarizing Hungarian experiences) which are characteristic of most models elaborated in socialist countries: the consideration of central decisions, the role of planning, the primacy of the supply side as well as the emphasis on real processes. Models of some problems of international division of labour are presented in Chapter One. Out of them a Soviet model examines economic relations of major economic regions of the world, a Polish paper deals with the model system of CMEA-countries, while another one with estimation and forecasting of the exchange rate to be realized in socialist countries. The chapter dealing with long-term models reviews three papers. By the analysis of historical time series a Hungarian model contributed to the study of the economic history of the last century. The long-term model of the GDR is characterized by the analysis of processes reaching beyond the sphere of economy taken in a narrower sense and connected with this by an opening towards a more free system-dynamical methodology. The Bulgarian long-term model is closely connected with national economic planning and as a consequence is aimed at prognosticating major data for medium-term planning and modelling.

The examination of short- and medium-term models was in the centre of national economic modelling also at this conference. Two papers dealt with the modelling of Czechoslovakian national economy; one presented a regional (Slovakian) model, while the other complemented this with the model of the entire national economy in a foreign trade orientation. The Yugoslavian model detailing the description and prognostication of prices, wages and incomes — reflecting specific features of the national economy — seemed to be an adequate tool for the examination of topical equilibrium problems of the Yugoslavian national economy. The short- and medium-term analysis and forecasting of the Polish national economy were presented by two models: model W-3 examined the development of the entire national economy first of all from the aspect of equilibrium problems, while the model describing financial processes analyzed the development of receipts and layouts of the state budget.

Finally, two papers (by Soviet and Hungarian authors, respectively) dealt with general methodological problems of modelling whose major propositions are also reviewed in the article.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И СВЯЗАННЫЙ С НИМИ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ

В данной статье дается изложение, суммирование тех докладов на международной эконометрической конференции «Модели прогнозирования в социалистической экономике», состоявшейся осенью 1980 г. в гор. Эстергоме, в которых обсуждался вопрос разработки эконометрических моделей по всему народному хозяйству, их оценки, результатов и опыт такого моделирования.

Во вступлении, при изложении доклада, подытоживающего венгерский опыт экспонируются те особенности, которые присущи большинству моделей, разработанных в социалистических странах, например, принятие во внимание роли решений и планов, принимаемых в централизованном порядке, первичность предложения, а также преобладание реальных процессов. В первой главе излагаются модели по отдельным проблемам международного разделения труда. При этом в одной советской модели рассматриваются экономические связи между основными экономическими регионами мира, в одном польском докладе система моделей стран-членов СЭВ, а в другой польской модели возможности оценки, прогнозирования валютного курса в социалистических странах. В главе по долгосрочным моделям рассматривается три доклада. Посредством анализа исторического тренда времени венгерской модели указывается на несколько новые данные в аспекте изучения истории экономики последнего столетия, в то время как долгосрочная модель ГДР характеризуется анализом процессов, выходящих за рамки узко понимаемой экономической сферы и ориентированием в сторону более свободной, системно-динамической методики. Болгарская долгосрочная модель тесно увязывается с народнохозяйственным планированием и в соответствии с ним призвана прогнозировать основные цифры среднесрочного планирования и моделирования.

Самым существенным в народнохозяйственном моделировании и на этой конференции являлось изучение краткосрочных и среднесрочных моделей. В двух докладах рассматривались вопросы моделирования народного хозяйства ЧССР; в одном давалось описание одной региональной (словацкой) модели, а в другой — в порядке некоторого дополнения — излагалась модель всего народного хозяйства, сориентированная на внешнюю торговлю. Югославская модель, отражая специфические черты народного хозяйства этой страны, детально рассматривала, описывала и прогнозировала цены, заработную плату и, вообще, процессы, связанные с доходами, и она представляется средством, пригодным для детального изучения актуальных проблем равновесия югославского народного хозяйства, непосредственно увязываемого с подготовкой решений, касающихся экономической политики. С помощью двух моделей излагался краткосрочный и среднесрочный анализ и прогнозирование по польскому народному хозяйству: в модели В-3 рассматривалось развитие всего народного хозяйства в аспекте вопросов равновесия в то время как модель, описывающая финансовые процессы анализировала формирование поступлений и выплат государственного бюджета.

В заключении в двух докладах (в советском и венгерском) рассматривались общие методологические вопросы моделирования и в данной статье дается также и обзор основных выводов по этим докладам.