

Egy modell a gazdasági szabályozók tervezéséhez a mezőgazdaságban*

I. Bevezetés

Az új gazdaságirányítási rendszerben a központi tervezőmunka kiemelkedően fontos része a *középtávú terv* és az annak végrehajtását szolgáló *szabályozórendszer* kidolgozása, az egész népgazdaság és az egyes népgazdasági ágak szintjén egyaránt. Közgazdászaink egyre több és tökéletesebb modellt dolgoznak ki főként az első feladat megoldásához (pl. 1.), de több irányú próbálkozás történt a második feladatra vonatkozóan is (pl. 2. 3. 4.).

Az *élelmiszer-gazdaság* középtávú tervezéséhez és árszabályozásához is készítették már modelleket (pl. 5. 6. 7.). Hiányzott azonban egy olyan modell, amely a teljes mezőgazdasági szabályozórendszer variánsainak gyakorlati vizsgálatára alkalmas s a várható jövedelemhatásokon túlmenően a szabályozókra való reagálásról is támpontokat ad. A gazdasági szabályozók modellezésére több lehetőség kínálkozik:

1. A tervezéshez használt programozási modellekből — az optimális volumenterv mellett — levezethető az *optimális árrendszer* (egyensúlyi árrendszer) is. E módszer alkalmazása ellen két fő érvet lehet felhozni:

- a tervezéshez használt programozási modellek aggregációja rendszerint nagyobb fokú annál, hogy abból termékenkénti árakat vezethessünk le,
- a programozási modellből kapott egyensúlyi árrendszer több okból nem működhet tényleges árrendszerként.

2. Az *ágazati kapcsolati mérlegek* felhasználhatók arra, hogy a termeléshez felhasznált különböző anyagok (ráfordítások) árváltozásainak hatását figyelemmel kísérjük, egészen a mezőgazdasági végtermékek önköltségéig, illetve e termékek jövedelméig. E modell azonban nem ad választ arra a kérdésre, hogy milyen változás várható az egyes termékek kínálatában, vagyis hogyan reagálnának a vállalatok a gazdasági szabályozók változására.

3. A tőkés országokban elterjedt a statisztikai idősorokból számított *kínálati függvények* használata. Ezek a mi szocialista mezőgazdaságunkban kevésbé alkalmazhatók, mert a vállalatok termelése sokoldalú (nem egy-egy termékre specializált), a földterület pedig korlátozott (nem növelhető), ezért az egyes termékek kínálati függvényei nem lehetnek függetlenek egymástól.

4. A kapitalista országokban ugyancsak elterjedt módszer a *parametrikus programozással végzett kínálati elemzés*, amellyel többféle árkombináció hatása

* Az V. Magyar Operációkutató Konferencián (Balatonfüred, 1973. október 1—4.) elhangzott előadás alapján.

vizsgálható a célfüggvény parametrizálása útján, s a kínálat változása mindig függ a többi termék helyzetétől is.*

Miután intézetünk feladatát képezik — többek között — a gazdasági szabályozókkal kapcsolatos számítások is, a 2. és 4. pontban említett módszerek felhasználásával megkíséreltük egy olyan modell kidolgozását, amely eleget tesz az alábbi *kívánalmaknak*:

1. Tegye lehetővé az egész szabályozórendszerrel (árak, támogatások, adók) kapcsolatos változatok vizsgálatát, illetve bármely fontos felhasznált vagy termelt termék árának, támogatásának változtatását.

2. Tegye lehetővé a felhasznált termékek árváltozásainak továbbgyűrűzését, s a mezőgazdasági végtermékek önköltségében, jövedelmében bekövetkező változások kiszámítását.

3. Az előbbi változásokat figyelembe véve a modell a termelési szerkezet optimalizálásával adjon támpontot a szabályozó rendszerre való várható reagálásáról.

4. Az optimalizálás során az egyes ágazatok a végtermékek jövedelmezősége alapján versenyezzenek.

5. A modell nagyságrendje ne haladja meg az egy 200×200 -as mátrix méretét, hogy a számítások és az eredmények értékelése gyorsan elvégezhető legyen (figyelembe véve az akkor rendelkezésünkre álló IBM 1130-as számítógép korlátozott lehetőségeit).

6. A modell úgy lép fel, hogy a szabályozórendszerrel kapcsolatos változások csak a célfüggvény koefficienseit érintsék, az együttható-mátrixot nem. Ez azért szükséges, hogy az egymás utáni változatok számítása gyorsan, viszonylag kevés gépidőtöbblettel elvégezhető legyen.

II. A modell jellemzése

Mint az előbb felsoroltakból látható, modellünk csupán adott szabályozórendszer hatásának vizsgálatára alkalmas *reagálási modell*, amely önmagában nem teszi lehetővé a szabályozórendszer konzisztens tervezését, mégis úgy tekintjük, mint első lépést a jelenlegi szabályozási gyakorlattól az *anticipatív szabályozás* felé (8., 199—229. o.).

Modellünk egy *lineáris programozási* modell, amelynek belső blokkja olyan felépítésű, mint az ágazati kapcsolati mérleg, s így e blokk külön is használható a mezőgazdasági végtermékek önköltségének, jövedelmének kiszámítására.

E modell fő jellemzői, illetve egyszerűsítései:

1. Bár a modellnek optimalizálási feladata is van, a tervezhető szabályozók közvetlenül nem vezethetők le belőle, mint az árprogramozásnál, hanem főként csak „*mi van, ha*” (what-if) vizsgálatokra alkalmas (mint a szimulációs modellek), tehát a szabályozóknak több változata vizsgálható a modellel.

2. A lehetséges modellek közül (országos, területi és vállalati típusmodellek)** mi eddig csak a legegyszerűbb, *országos szintű* modellt dolgoztuk ki, ennek

* Az utóbbi években egyre nagyobb teret hódít a *szimuláció módszere* is a gazdasági szabályozók modellezésében (15., 16., 17.). E módszer nálunk eddig technikai okból nem kerülhetett alkalmazásra, miután annak feltétele egy 128 K byte központi memória kapacitású számítógép, amellyel 1972-ben még nem rendelkezünk.

** Területi modellekkel végzett számításokat Sebestyén József (9., 66—67. o.), vállalati típusmodellek alkalmazását javasolják többek között Csáki Csaba—Varga Gyula—Vendég Ferenc (10.).

a kínálati reagálásra vonatkozó eredményei viszont csak annak tudatában értelmezhetők, hogy a vállalati reagálások összege nem feltétlenül egyezik meg az országos modelltől kapott reagálással, egyrészt mert az ágazatok jövedelmezősége területileg rendkívül differenciált, másrészt mert a kapacitások területi eloszlása is heterogén.

3. A modell feltételezi a *vállalatok racionális viselkedésének elvét*, vagyis azt, hogy a vállalatok termelésszerkezeti reagálása egybeesik optimális termelésszerkezetük megváltozásával.

4. Az előbbieket miatt részletes munkaerő, traktor, épület stb. korlátok helyett a modellben főként csak *termékenkénti alsó és felső korlátokat* szerepeltettünk, — hasonlóan például az USA nemzeti modelljéhez (11.) — így az optimalizálás inkább a kínálati reagálás irányát, nagyságrendjét adja meg, nem pedig annak pontos mértékét.

5. Modellünk — szemben a dinamikus, ill. rekurzív modellekkel (pl. 12.) *statikus*, ezért belőle inkább a termelésszerkezeti reagálások kaphatók meg, a beruházási, fejlesztési reagálások kevésbé.

6. A modellt csak a *termelőszövetkezeti közös szektorra* dolgoztuk ki, az 1970. évi (termésátlagoknál az 1968—1970. évi) reprezentatív adatszolgáltatás alapján, a modell ezért főként a kínálat *rövidtávú (2—3 éves) előrejelzésére* alkalmas.

III. A modell szerkezete

A modell szerkezetét az 1. sz. melléklet, változóinak és korlátozó feltételeinek részletesebb jegyzékét a 2. és 3. sz. melléklet tartalmazza.

A *változók* öt csoportra bonthatók:

1.1. A termelés és belső felhasználás változói

1.2. A külső eredetű felhasználás változói

1.3. Értékesítési változók

1.4. Az állami támogatások változói

1.5. Egyéb változók (területek, adók és általános költségek változói).

A szokásostól itt főként abban térünk el, hogy a külső eredetű felhasználásokat (1.2. csoport) is *részletes összegző-változókkal* szerepeltettük. Ez lehetővé tette, hogy a külső eredetű ráfordítások (pl. munkabér vagy növényvédőszer) költségét, illetve árát a célfüggvény egy-egy koefficiensének módosításával megváltoztassuk.

A *korlátozó feltételeket* hat csoportra bonthatjuk:

2.1. A saját termelésű termékek, illetve ágazatok mérlegei

2.2. A külső eredetű ráfordítások mérlegei

2.3. Az állatforgók egyenletei

2.4. Az állati termékek mérlegei

2.5. Az állami támogatások egyenletei

2.6. Egyéb egyenletek (területek, adók és általános költségek egyenletei).

A korlátozó feltételek *mérleg-egyenletek* formájában szerepelnek a modellben, így a jobb oldal elemei nullák. A saját termelésű termékek, illetve ágazatok mérlegei (2.1. csoport) pl. előírják, hogy a termelés fedezze a belső felhasználást és az értékesítést, a készletváltozással azonban nem számolnak. A külső eredetű ráfordítások mérlegei (2.2. csoport) pedig kifejezik, hogy az összes fel-

használás az ágazatonkénti felhasználásokból és az általános költségként elszámolt felhasználásból tevődik össze.

Az *állattenyésztés* mérlegei három helyen is szerepelnek: a 2.1. csoportban *állatlétszám-mérlegek* vannak, amelyek azt határozzák meg, hogy adott állattartási ágazat (pl. hízómarha) milyen hányada kerül belső felhasználásra (továbbtartásra) és értékesítésre. A 2.3. csoportban szereplő *állatforgók egyenletei* a különböző állattartási ágazatok közötti arányokat határozzák meg (pl. tehén és borjú között). A 2.4. csoportban levő egyenletek pedig az *állati termékek* mérlegeit képviselik mázsában (egy állattartási ágazattól több termék is származhat).

Külön csoportot jelent a változók *egyedi alsó és felső korlátjai*, amelyek nem az együtttható-mátrixon belül helyezkednek el.

A modell *célfüggvényében* nem jövedelem-koefficiensek szerepelnek, hanem a *jövedelem kiszámítása* is a célfüggvényben történik, így a célfüggvény koefficienseit az értékesített termékek árai, a felhasznált termékek árai és a velük kapcsolatos támogatások alkotják. Ez teszi lehetővé a gazdasági szabályozók egyszerű változtatását, sőt a célfüggvény jellegének egyszerű megváltoztatását is: ha pl. csak az élőmunka-ráfordítások koefficiensének negatív előjelét pozitívvá változtatjuk a célfüggvényben, úgy a modell a nettó jövedelem helyett a bruttó jövedelmet fogja maximálni.

IV. A modell működése

A modell segítségével a gazdasági szabályozók különböző variánsaihoz kiszámíthatjuk:

— a mezőgazdasági végtermékek önköltségét (így vizsgálhatjuk a termékenkénti jövedelmet, a termékek közötti jövedelem-arányokat),

— az *összes jövedelmet*, adott termelési szerkezet esetén,

— a *termelési szerkezet várható változását*, a lineáris programozás alapján,

— és végül a *várható összes jövedelmet* a termelési szerkezet változása (optimalizálása) esetén.

A *végtermékek önköltségének* kiszámítására a szakirodalom (13., 90. o., 14., 225. o.) általában az alábbi formulát adja meg:

$$k^T = c_1^T \mathbf{B}(\mathbf{E} - \mathbf{A})^{-1} \quad (1)$$

ahol k^T a végtermékek önköltségének sorvektora

c_1^T a külső eredetű ráfordítások árainak sorvektora

\mathbf{B} a külső eredetű ráfordítások mátrixa

\mathbf{A} a belső felhasználások mátrixa.

Modellünkben a végtermékek önköltségét úgy kapjuk meg, hogy az 1. sz. mellékleten látható *belső négyzetes blokk transzponáltjának inverzét* szorozzuk a *célfüggvény fölötté levő blokkjából* képzett oszlopvektorral (ez a vektor-blokk tartalmazza a külső eredetű ráfordítások árait):

$$k_1 = \left\{ \left[\begin{array}{cc} -(\mathbf{E} - \mathbf{A})\mathbf{Q} & \mathbf{0} \\ \mathbf{B}\mathbf{Q} & -\mathbf{E} \end{array} \right]^T \right\}^{-1} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ c_1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

Bebizonyítható, hogy a kétféle számítás azonos eredményre vezet, azzal az eltéréssel, hogy a k_1 vektor a végtermékek önköltségei után még a külső

eredetű ráfordítások árait is tartalmazza, negatív előjellel.* Az eltérő számításnak három oka van:

- az $(\mathbf{E} - \mathbf{A})$ mátrixban az előjelmegállapodást nem tartottuk be
- a termelés és belső felhasználás blokkjának koeficiensei nem termékegységre, hanem termelőegységre (1 hektár, 1 db állat) vonatkoznak, ezért van szükség a képletben az átlagos hozamokat tartalmazó \mathbf{Q} diagonális mátrixszal való szorzásra,
- külön szerepeltettük a külső eredetű ráfordítások összegző változóit is, emiatt kerül a képletbe a $-\mathbf{E}$ egységmátrix.

A termelési szerkezet és az összes jövedelem várható változása *lineáris programozással* vizsgálható, amelyhez az egész modellt használjuk fel. A vizsgálat során a gazdasági szabályozók különböző variánsaihoz *egy-egy célfüggvényvektort* rendeltünk, és az adott célfüggvénnyel végzett optimalizálás eredménye mutatja az adott variánshoz tartozó termelési szerkezetet és összes jövedelmet. A modellben az ágazatok közötti kapcsolatok biztosítják, hogy az egyes ágazatok a *végtermékek jövedelmezősége* alapján versenyezzenek egymással. Az úgynevezett *posztóptimális elemzéssel* pedig az is megvizsgálható, hogy adott termékeknél a gazdasági szabályozók milyen további módosítására enne szükség, egy kedvezőbb kínálati reagálás eléréséhez.

V. A modell felhasználása

A modellt először 1972-ben használtuk fel a gyakorlatban, a szarvasmarha-ágazat fejlesztésére hozott kormányhatározat előkészítésénél. Ennek során felemelték a tej és vágómarha felvásárlási árát, valamint az ágazatnak jutott állami támogatásokat, viszont felemelték a tejpor és a takarmánytápok beszerzési árát, valamint a gazdaságok által fizetendő földadót, jövedelemadót és nyugdíjárulékot, és az előzetes variánsoknál még felmerült más gazdasági szabályozók módosítása is. Ezek várható hatását együttesen kellett kimutatnunk.

* Legyen $(\mathbf{E} - \mathbf{A}) = \mathbf{A}_1$

Ekkor a transzformáció szabályai szerint

$$k_1^T = [0^T \ c_1^T] \cdot \begin{bmatrix} -\mathbf{A}_1\mathbf{Q} & \mathbf{0} \\ \mathbf{BQ} & \mathbf{E} \end{bmatrix}^{-1} = [0^T \ c_1^T] \cdot \begin{bmatrix} (-\mathbf{A}_1\mathbf{Q})^{-1} & \mathbf{0} \\ \mathbf{BQ}(-\mathbf{A}_1\mathbf{Q})^{-1} & -\mathbf{E} \end{bmatrix}$$

(Ugyanis

$$\begin{bmatrix} -\mathbf{A}_1\mathbf{Q} & \mathbf{0} \\ \mathbf{BQ} & -\mathbf{E} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} (-\mathbf{A}_1\mathbf{Q})^{-1} & \mathbf{0} \\ \mathbf{BQ}(-\mathbf{A}_1\mathbf{Q})^{-1} & -\mathbf{E} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{E}_1 & \mathbf{0} \\ \mathbf{0}_1 & \mathbf{E} \end{bmatrix}$$

ahol \mathbf{E}_1 n -ed rendű egységmátrix, $\mathbf{0}_1$ pedig $(m \times n)$ típusú nullmátrix.)

A kijelölt szorzások elvégzése után

$$k_1^T = [c_1^T \mathbf{BQ}(-\mathbf{A}_1\mathbf{Q})^{-1}, \ c_1^T(-\mathbf{E})]$$

Fenti sorvektor első blokkja a következőképp alakítható át:

$$c_1^T \mathbf{BQ}(-\mathbf{A}_1\mathbf{Q})^{-1} = c_1^T \mathbf{BQQ}^{-1}(-\mathbf{A}_1)^{-1} = c_1^T \mathbf{B}(-\mathbf{A}_1)^{-1} = c_1^T - \mathbf{BA}_1^{-1},$$

ily módon

$$k_1^T = [-c_1^T \mathbf{BA}_1^{-1}, \ -c_1^T \mathbf{E}] = [-c_1^T \mathbf{B}(\mathbf{E} - \mathbf{A})^{-1}, \ -c_1^T \mathbf{E}]$$

Elvégezve a kijelölt műveleteket, eredményül $(n + m)$ elemű sorvektort nyerünk, melynek első n eleme a k^T önköltségvektor komponenseinek (-1) -szeresét szolgáltatja, mégpedig az (1)-ben megformulázott számítás szerint: további m eleme a ráfordítás-árak (-1) -szeresével lesz egyenlő. (A levezetés *Beluszky Pálné* matematikus munkája).

A *végtermékek önköltségére* vonatkozó variáncsszámítások eredményeinek illusztrálására bemutatjuk néhány főbb mezőgazdasági termék önköltségének változását az egyes variánsokban, az ugyancsak számított 1972. április 1-i helyzethez képest.

1. táblázat
Néhány mezőgazdasági termék önköltségének változása %-ban

A termék megnevezése	Az 1972. áprilisban érvényes szabályozók alapján	A szabályozók előzetes alternatívái alapján		
		I.	II.	III.
		változat		
Étkezési búza	100,00	100,94	101,78	104,31
Cukorrépa	100,00	101,46	102,07	103,09
Burgonya	100,00	101,15	102,12	103,04
Kukorica	100,00	101,50	103,20	105,53
Tej	100,00	102,40	102,66	103,13
Vágómarha	100,00	101,73	101,96	102,37
Vágósertés	100,00	103,02	103,15	103,40

Az egyes alternatívák önköltségei és az azokból számított jövedelemmutatók alapján lehetővé vált a végleges variáns kiválasztása és elfogadása.

Az optimumszámítások eredményei közül az elfogadott I. változat szabályozóival kapott eredményeket mutatjuk be.

Az optimális megoldást az jellemezte, hogy a termékek többsége a megadott *felső határokon* szerepelt a megoldásban. Ilyen volt a kukorica, az árunövények többsége, valamint a baromfi ágazat. Ezek versenyképessége mutatkozott tehát a legjobbnak.

Az ágazatok másik része a megadott *alsó és felső határok között* helyezkedett el az optimális programban. Ilyen volt a szarvasmarha-ágazat és az őszi búza. Ezek versenyképessége tehát elmaradt az előbbi ágazatokétól, a szarvasmarha-ágazat mérete azonban így is meghaladta a kiindulási alapul választott 1970. évi szintet.

Az ágazatok egy harmadik része a megadott *alsó határon* került csak be az optimális programba. Ilyen volt a cukorrépán, burgonyán, dohányon és zöldségféléken kívüli egyéb szántóföldi árunövények, valamint a sertés- és juh-ágazat. Ezek bizonyultak tehát a legkevésbé versenyképes ágazatoknak.

Az optimális megoldás vizsgálatán kívül az ún. *posztoptimális elemzéssel* vagy *érzékenységvizsgálattal* is foglalkoztunk. A szarvasmarha-ágazat vonatkozásában pl. olyan eredményeket kaptunk, hogy a tervezett árnövelésekhez képest a tej árának literenként 20 filléres vagy a vágómarha árának kilogrammonként 95 filléres csökkentése az 1970. évi szintre csökkentené az állatállományt az optimális megoldásban (az 1970—71. évi fajlagos hozamok és hatékonyság mellett). Ez bizonyította az áremelések szükségességét. Az is kiderült azonban, hogy ha pusztán gazdasági eszközökkel kívánnánk elérni a szarvasmarha-állomány 1975-re tervezett növekedését (a hatékonyság, illetve a fajlagos hozamok stagnálása mellett), úgy a tervezettnél is nagyobb mértékű áremelésekre lenne szükség. Mindez azt is bizonyítja hogy a gazdasági intézkedések mellett olyan központi és főként vállalati erőfeszítésekre is szükség van, amelyek a *fajlagos hozamok és a hatékonyság növelésére* irányulnak.

A mezőgazdasági végtermékek önköltségére és jövedelmére vonatkozó variánsszámításokat és ezek értékelését gyorsan (egy hetes átfutási idővel) sikerült elvégeznünk, így az eredményeket a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium Közgazdasági Főosztálya hasznosította is a kormányhatározat előkészítésénél. A lineáris programozással kapcsolatos számítások és elemzések jóval hosszabb időt vettek igénybe, s bár ezek is érdekes eredményre vezettek, az alternatívák megszületése és felhasználásuk igénye közötti rövid időszak ezek hasznosítását már nem tette lehetővé. Hozzárult ehhez az is, hogy a feladat reális mérvű lekorlátozását illetően nem rendelkezünk elegendő tapasztalattal. Jobb híján, az ágazatok lehetséges alsó és felső határaként az elmúlt 5 év során már előfordult és az 1975-re tervezett ágazati méretek közül a maximális, ill. minimális méreteket vettük figyelembe.

VI. A továbbfejlesztés irányai

A modell továbbfejlesztése *három irányban* történhet:

— A 2—3 évnél hosszabb távú vizsgálat érdekében a modell *koefficienseinek előrebecslése* termelési függvények és trendfüggvények segítségével (ezekkel együtt már négyféle matematikai módszer kerül majd felhasználásra).

— A modell *dezaggregálása* területi vagy vállalati típusmodellekre, a homogenitás hiányából eredő hibák csökkentésére, ezzel azonban a számítások és elemzések átfutási ideje lényegesen növekedhet, ami az alternatívák korai kidolgozását, ill. tanulmányozást feltételezi.

— A *korlátozó feltétel-rendszer* tökéletesítése, ami gyakorlatilag csak a dezaggregálással együtt képzelhető el, mivel az erőforrások területi, vállalati eloszlása (sűrűségük) nem egyenletes.

(Beérkezett: 1973. november 18.)

IRODALOM

- BÁGER G.: A középtávú tervezési modellrendszeréről. A tervezés fejlesztésének új irányai. Gazdaság 1973. 1. sz.
- TARDOS M.: Az új gazdasági mechanizmus szabályozó rendszerének modellje. Közgazdasági Szemle 1968. 10. sz.
- SZAKOLCZAI GY.: A hosszú távú növekedés, a szabályozó rendszer és az árak tervezése matematikai módszerekkel. Gazdaság 1972. 3. sz.
- Szakértői konferencia a hosszútávú, a pénzügyi és ártervezés matematikai módszereiről. Szigma 1972. 3—4. sz.
- KAZARECZKI K.—SEBESTYÉN J.: Célkitűzés, problémafelvetés és agrárpolitikai követelmények a mezőgazdaság országos tervezésében. Előadás a Keszthelyi Nemzetközi Szemináriumon. 1968.
- JÓNÁS A.—VÁGÓ J.: Programozási eredmények az élelmiszer-gazdaság tervezésében. Közgazdasági Szemle 1971. 3. sz.
- GLATTFELDER P.—TÓTH B.: Ipari és élelmiszergazdasági termékrendszerű ármódellek. Közgazdasági Szemle 1972. 11. sz.
- NEMÉNY V.: Gazdasági rendszerek irányítása. A gazdasági kibernetika alapjai. Budapest, 1973. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- ANDORKA R.—SZABÓ L.: Matematikai módszerek népgazdasági (ágazati) tervezésben való alkalmazása. Budapest, 1971. OT. Tervgazdasági Intézet — OAÁH. Számítás-technikai és Módszertani Osztály (Árintézet).
- CSÁKI CS.—VARGA GY.—VENDÉGH F.: Árhatalmívizsgálat matematikai programozással egy mezőgazdasági vállalatban. Közgazdasági Szemle 1971. 7—8. sz.

11. W. N. SCHALER: A National Model of Agricultural Production Response. Agricultural Economics Research Vol. 20. No. 2. 1968.
12. T. HEIDHUES: Entwicklungsmöglichkeiten landwirtschaftlicher Betriebe unter verschiedenen Preisannahmen. 181. Sonderheft der Berichte über Landwirtschaft. Hamburg u. Berlin 1966.
13. SEBESTYÉN J.: Matematikai módszerek alkalmazása a mezőgazdasági termelés vizsgálatában. Budapest, 1962. Akadémiai Kiadó.
14. Autoerenkollektiv: Operationsforschung in der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft. Berlin, 1969. VEB. Deutscher Landwirtschaftsverlag.
15. LINS, A. Y.—HEADY E. O.: Simulated markets, farm structure and agricultural policies. Can. J. Agric. Econ. Vol. 19. No. 1. 1971.
16. AGARWALA, R.: A simulation approach to the analysis of stabilisation policies in agricultural markets: a case study. J. Agric. Econ. Vol. 22. No. 1. 1971.
17. RAY E. D.—HEADY E. O.: Government farm programs and commodity interaction: a simulation analysis. American J. Agric. Econ. Vol. 54. No. 4. 1972.

Változók

1.1 *A saját termelés és a belső felhasználás változói*

- 1—5. A szántóföldi árunövénytermelés változói (ha)
- 6—10. A szántóföldi zöldségtermelés változói (ha)
- 11—13. Abraktakarmánytermelési változók (ha)
- 14—16. Szénatermelés változók (ha)
- 17—18. Zöldtakarmánytermelési változók (ha)
19. Növény lédus takarmánytermelési változó (ha)
- 20—21. Ültetvények (ha)
- 22—25. Egyéb földhasznosítási változók (ha)
- 26—29. Szarvasmarhalétszám hasznosítási irány szerint változói
(évi átlag létszám, db)
- 30—32. Sertéslétszám hasznosítási irány szerinti változói
(évi átlag létszám, db)
- 33—37. Egyéb állatlétszám változói (db)
- 38—44. Segédüzemi tevékenységek változói (természetes mértékegység)
- 45—47. Melléküzemi tevékenységek változói (q, Ft)

1.2 *A külső eredetű felhasználás összegző változói*

- 48—49. Élőmunkafelhasználás változói (Ft)
- 50—57. Mezőgazdasági eredetű anyagok és melléktermékek felhasználási változói
(q, hl, Ft)
- 58—78. Állóeszközök amortizációjának változói (Ft)
- 79—80. Egyéb anyagköltségek változói (Ft)
81. Idegeneknek végzett szolgáltatások változói (Ft)
- 82—136. Tápvásárlás (q)
- 137—141. Állatvásárlás (db)
- 142—144. Műtrágyavásárlás (hatóanyag kg)
145. Növényvédőszervásárlás (Ft)
146. Állatgyógyászati vásárlás (Ft)
- 147—154. Üzemanyagvásárlás (természetes mértékegységben)
155. Építési anyagvásárlás (Ft)
156. Egyéb anyagvásárlás (Ft)

1.3 *Az értékesítési változók*

- 157—163. A szántóföldi árunövény-értékesítési változók (q)
- 164—168. A szántóföldi zöldségértékesítési változók (q)
169. Abrakértékesítési változó (q)
- 170—172. Szénaértékesítési változók (q)

Feltételek megnevezése	Változók megnevezése	A saját termelés és a belső felhasználás változói		A külső eredetű felhasználás összegző változói	Az értékesítési változók	Az állami támogatások változói	Egyéb változók
		1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5
A saját termelésű termékek és szolgáltatások mérlegei	2.1	$-(E - A) Q$	0			0	
A külső eredetű felhasználások mérlegei	2.2	$B Q$	$-E$		0	0	
Az állatforgók egyenletei	2.3		0		0	0	0
Állati termékek mérlegei	2.4		0			0	0
A támogatások egyenletei	2.5		0		0		0
	2.6				0	0	

Jobb oldal

Célfüggvény

Egyedi alsó korlátok

Egyedi felső korlátok

Q	$-c_1^T$	$+c_2^T$	$+c_3^T$	$-c_4^T$

Megjegyzés: A sátozott blokkok nullától különböző koefficienseket tartalmaznak.

- 173—174. Zöldtakarmányértékesítési változók (q)
 175. Lédus takarmány értékesítési változói (q)
 176—177. Ültetvények értékesített termékeinek változói (Ft)
 178—180. Szarvasmarhatenyésztés hústermelésének értékesítési változói (kg)
 181—183. Sertésenyésztés hústermelésének értékesítési változói (kg)
 184—185. Baromfihús-értékesítés változói (kg)
 186—190. Egyéb állati termékek (tej, tojás, gyapjú) értékesítési változói (természetes mértékegységben)
 191—192. Nád és faértékesítési változó (Ft)
 193. Egyéb termelés értékesítési változója (Ft)

1.4 Az állami támogatások változói

- 194—198. Az állattenyésztési ágazatok üzemviteli állami támogatásának változói (Ft)
 199—201. Egyéb ágazatokat érintő ár kiegészítések, felárak változói (Ft)

1.5. Egyéb változók

- 202—203. Földterületi összegező változók (ha)
 204—207. Adó változók (Ft)
 208—209. Általános költségek változói (Ft)

2. sz. melléklet

Feltételek

2.1. A saját termelésű termékek és szolgáltatások mérlegei

- 1—5. A szántóföldi árunövénytermelés mérlegei (q, Ft)
 6—10. A szántóföldi zöldségtermelés mérlegei (q)
 11—13. Abraktakarmánytermelés mérlege (q)
 14—16. A szénatakarmanýtermelés mérlege (q)
 17—18. Zöldtakarmánytermelés mérlege (q)
 19. Lédus takarmánytermelés mérlege (q)
 20—21. Ültetvények mérlege (q)
 22—25. Egyéb mezőgazdaságilag hasznosított területek mérlege (természetes mértékegységben)
 26—29. A szarvasmarhalétszám hasznosítási irányok szerinti mérlege (évi átlag létszám, db)
 30—32. Sertéslétszám hasznosítási irányok szerinti mérlege (évi átlagléttség, db)
 33—37. Egyéb állattenyésztési ágazatok mérlegei (db)
 38—44. Segédüzemi mérlegek (természetes mértékegység)
 45—47. Melléküzemi mérlegek (természetes mértékegységben)

2.2. A külső eredetű felhasználások mérlegei

- 48—49. Élőmunka mérlege (Ft)
 50—57. Melléktermékek és anyagok mérlegei (q, hl, Ft)
 58—78. Állóeszközök amortizációjának mérlegei (Ft)
 79—80. Egyéb anyagjellegű költségek mérlegei (Ft)
 81. Idegeneknek végzett szolgáltatás (Ft)
 82—136. Tápvásárlás mérlege (q)
 137—141. Állatvásárlás mérlege (db)
 142—144. Műtrágyavásárlás mérlege (hatóanyag kg)
 145. Növényvédőszervásárlás mérlege (Ft)
 146. Állatgyógyászati szervásárlás mérlege (Ft)
 147—154. Üzemanyagvásárlás mérlege (Ft)
 155. Építési anyagvásárlás mérlege (Ft)
 156. Egyéb anyagvásárlás mérlege (Ft)

2.3. Állatforgók egyenletei

- 157—159. Szarvasmarhatenyésztés hasznosítási irányok szerinti arányai
 160—161. Sertésenyésztés hasznosítási irányok szerinti arányai
 162—164. Selejtezés és állománynövekedés

2.4. Állati termékek mérlegei

- 165—167. Szarvasmarhatenyésztés hústermelésének mérlege (kg)
 168—170. Sertésenyésztés hústermelésének mérlege (kg)
 171—172. Baromfihústermelés mérlege (kg)
 173. Egyéb állat hústermelésének mérlege (Ft)
 174—176. Egyéb állati termékek (tej, tojás, gyapjú) mérlegei
 (természetes mértékegységben)

2.5. A támogatások egyenletei

- 177—181. A szarvasmarhatenyésztés állami támogatásának egyenletei
 182—184. Egyéb ágazatokat érintő árkiegészítések és felárak egyenletei

2.6. Egyéb egyenletek

- 185—186. Földterületek egyenletei
 187—190. Adók egyenletei
 191—192. Általános költségek egyenletei

A MODEL FOR THE PLANNING OF ECONOMIC REGULATORS IN AGRICULTURE

After the 1968 economic reform it became a predominant task of the central planning activity in Hungary to elaborate, beside the middle range (five-year) plan, the system of economic regulators, stimulating the execution of the plan. Therefore we have tried to establish a model for the Ministry of Agriculture and Food which makes the estimation of changes in the profitability of agricultural products possible and gives viewpoints for the expected changes in the supply of products, in case of different alternatives of economic regulators (prices of produced and utilized goods, subsidies, taxes).

Our model is a static linear program, the inner, quadratic block of which is constructed like an input-output balance (Leontief-type model), and this can be separately used to calculate the change in the profit margins of agricultural products. Optimizing with the whole model will show the expected changes in the production pattern.

Originally we elaborated the model only for agricultural co-operatives, being aware of the fact that the obtained reactions on supply will not undoubtedly correspond to the sum of reactions obtained from a group of not aggregated models. For the first time in 1972 the model was utilized in elaborating the government measures aiming at the development of cattle stock. For the illustration of the results the changes in prime costs of the most important agricultural end products in case of different alternatives of economic regulators are introduced and some results of optimum calculation made by the accepted alternative are shown.

The study deals with the possibilities for further development of the model as well. This can be realized primarily by forecasting the change of coefficients and desegregating.

МОДЕЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕГУЛЯТОРОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В Венгрии после экономической реформы 1968-го года помимо среднесрочного (пятилетнего) плана, особенно важной задачей центрального планирования является разработка системы экономических регуляторов, служащих толчком для его осуществления. Поэтому мы стремились составить модель для Министерства продовольственной промыш-

шленности и сельского хозяйства, которая с одной стороны способствует оценке изменений, наступающих в рентабельности сельскохозяйственных продуктов, а с другой стороны служит точкой опоры в связи с предполагаемыми изменениями в предложении отдельных продуктов, при различных альтернативах экономических регуляторов (цен произведенных и использованных продуктов, субвенций, налогов).

Наша модель является статичной моделью линейного программирования, внутренний квадрат которой строится как межотраслевой баланс (модель Леонтьева). Этим особо можно пользоваться, когда вычисляем изменения доходов по сельскохозяйственным продуктам. А оптимизация, осуществленная целой моделью, пригодна для обнаружения предпологаемых изменений в структуре производства.

На первом шагу мы выработывали эту модель только для комплекса сельскохозяйственных кооперативов, зная, что так полученная реакция предложения не обязательно совпадает с суммой реакций, получаемых из групп меньше агрегированных моделей (областные типовые модели или типовые модели предприятий). Модель использовалась в первый раз в 1972 году, в ходе выработки правительственного мероприятия, служащего развитию поголовья скота.

Для иллюстрации результатов мы показываем изменение себестоимости важнейших сельскохозяйственных конечных продуктов при разных альтернативах экономических регуляторов, и показываем некоторые результаты расчета, произведенного принятой альтернативой.

Статья занимается и возможностями дальнейшего развития модели. Развитие может быть осуществлено предварительной оценкой коэффициентов и решением дезагрегации.