

Vállalati modellrendszer létrehozásának lehetősége a mezőgazdaságban*

Modellrendszer alatt általánosságban olyan *viszonylag önállóan működő modellek együttesét* értjük, amelyen belül *az egyes modellek információs kapcsolatban állnak egymással*. Az információs kapcsolat itt azt jelenti, hogy valamely modell megoldásának eredménye (vagyis kimenő információja) bemenő adatát képezi egy másik modell megoldásának. Információs kapcsolatok hiányában viszont több modellnek egy irányítási (döntési) feladatra való alkalmazása esetén sem beszélhetünk modellrendszerről.¹

A vállalati modellrendszerek kidolgozása a 80-as években *aktuálissá válik* a következők miatt: 1. Növekszik az igény az operációkutatási modellek és megoldások komplexitása iránt. 2. Ugyanakkor egyre terjed a miniszámítógépek alkalmazása, amelyek egyidőben csak valamely részfeladat megoldására alkalmasak. 3. A mezőgazdasági vállalati modellrendszer potenciális építőköveit képező modellek többségét már kidolgozták.

Hazánkban a modellrendszer-elv első alkalmazásának a *Kornai János* irányításával végzett többszintű népgazdasági programozás munkája tekinthető, ahol a központi modell és az egyes népgazdasági ágak szektormodelljei között voltak információs kapcsolatok (KORNAI, 1968). Az OT Tervgazdasági Intézetében e kutatást fejlesztették tovább, többek között a középtávú népgazdasági terv modellrendszerének kialakítása céljából (GANCZER, 1973, BÁGER, 1973, 1974). Ilyen irányú Szovjetunióbeli munkáról és modellrendszer-alkalmazásról számol be egy nemrég nálunk is megjelent könyv (FEDORENKO, 1979) is.

1. A mezőgazdasági vállalati modellrendszer tartalma és információs kapcsolatai

A mezőgazdasági vállalatok és agráripari egyesülések számára eddig főként a Szovjetunióban és Csehszlovákiában dolgoztak ki modellrendszereket (KRÜLATÜH, 1969, 1974, KUNDRAT, 1973, 1976).

A magyar mezőgazdasági vállalatok esetében is aktuálissá válik a modellrendszer kidolgozása, majd fokozatos bevezetése, elsőként néhány élenjáró gazdaságban. Ennek érdekében kidolgoztuk a magyar mezőgazdasági vállalatokra szabott és általánosított modellrendszer koncepcióját.

* A X. Magyar Operációkutatási Konferencián (Debrecen, 1980. szeptember 9—11.) elhangzott előadás alapján.

¹ A modellrendszer fogalma nem tévesztendő össze egy-egy modell működésének automatizált rendszerével, sem a szimulációs modellekkel, ahol az egyes blokkokat alkotó modell-részek működési önállósága nincsen meg.

A nem-mezőgazdász olvasó számára össze kell foglalnunk a *mezőgazdasági vállalat* leglényegesebb *általánosítható jellemzőit* is a továbbiak megértéséhez. A mezőgazdasági vállalat (állami gazdaság, termelőszövetkezet) alapvetően növénytermelési és állattenyésztési tevékenységet folytat, amely többnyire kiegészül néhány további tevékenységgel (termékfeldolgozás, szállítás, értékesítés, építés-beruházás stb.). Az alaptevékenységen belül a mezőgazdasági vállalat általában sokágazatú, vagyis többféle növény- és állatfajjal foglalkozik. A termelési folyamat — természeti, biológiai determináltságából adódóan — viszonylag hosszú (a szántóföldi növénytermelésben egy év), és jelenleg csak néhány ágazatban érte el az iparszerű fokot. A mezőgazdasági vállalat is — bizonyos más részecélok mellett — a jövedelemtömeg maximalására törekszik. Azokban a gazdaságokban, ahol ez az elv következetesen érvényesül, a termelőegységek (ágazatok, kerületek, telepek, brigádok) önelszámoló egységek formájában működnek. A termelési folyamat jellegéből és a vállalatok tagoltságából eredően az irányításban fontos szerepe van egyrészt az ötéves és éves tervezésnek, másrészt a gazdálkodás operatív irányításának (a termelés irányításának).

A modellrendszer kimunkálása során az alábbi szempontokat vettük figyelembe:

— Az újratermelési folyamatot tekintve a magyar mezőgazdasági vállalatokra általában jellemző a különböző *szolgáltató és feldolgozó üzemek* jelentős szerepe a szántóföldi, kertészeti és állattenyésztési alaptevékenység mellett, ezért fontos szempont e gazdasági szférák operációkutatási modelljeinek a felvétele a vállalati modellrendszerbe.

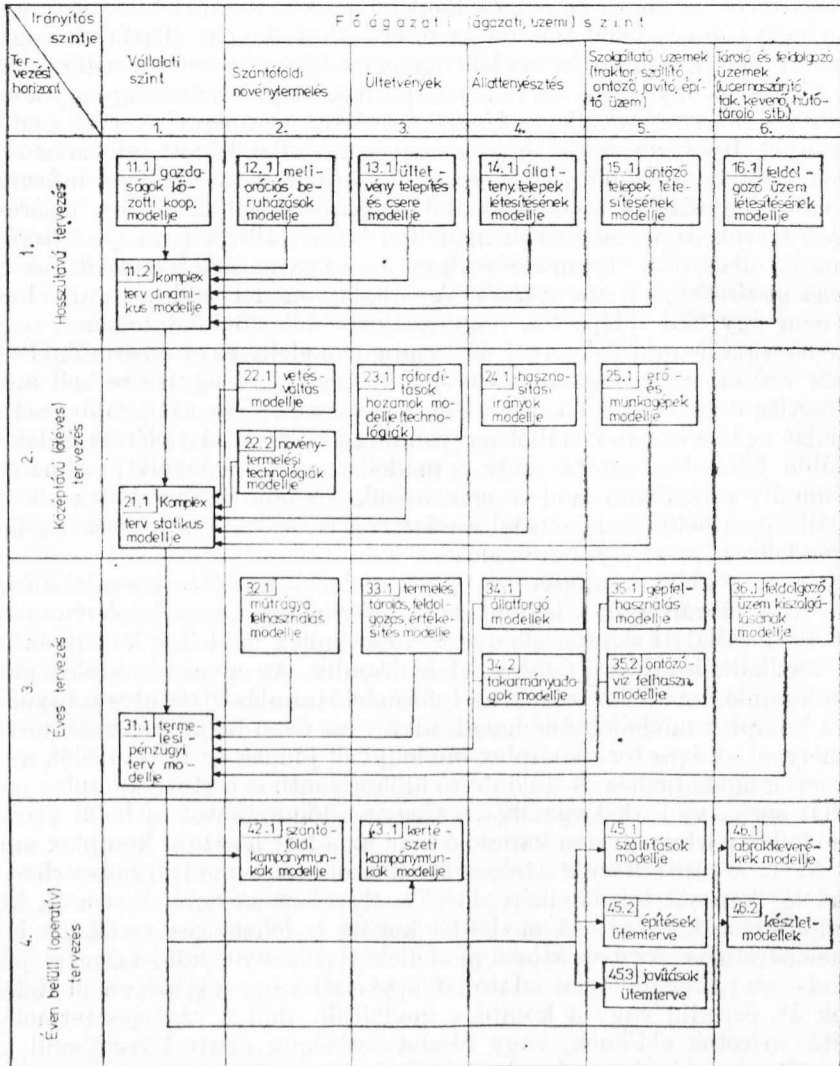
— Az irányítás szervezetét és rendszerét tekintve a magyar mezőgazdasági vállalatokra általában jellemző a gazdasági (döntési) önállóság egy jelentős foka, amely a gazdasági *döntések decentralizálódásában*, különböző döntési szintek kialakulásában figyelhető meg a szervezeti (irányítási) hierarchia eltérő szintjein. A döntéselőkészítést szolgáló egyes modelleket ezért különböző irányítási szintek számára kell kidolgozni, a mezőgazdasági vállalaton belül.

— A modellrendszert igyekeztünk olyan értelemben általános érvénnyel kidolgozni, hogy abban *minden fontos termelő, szolgáltató, feldolgozó ágazat (üzem) tipikus modelljei* szerepeljenek. Ez azt jelenti, hogy egy-egy konkrét gazdaságban a felvett modellek egy részére esetleg nem lesz szükség, hogyha a vállalat nem folytat pl. kertészeti vagy mezőgazdasági termékfeldolgozó tevékenységet. Ugyanakkor azonban a bemutatott modellrendszer nem tekinthető feltétlenül komplettnek, és szükség esetén kiegészíthető további modellekkel.

— A rendszerbe kerülő egyes modellek kiválasztásánál alapvetően két szempontot vettünk figyelembe. Vagy a hazai, illetve külföldi gyakorlatban már *kipróbált és bevált modelleket* vettük fel a rendszerbe, vagy pedig olyanokat, amelyeknek alkalmazása révén *jelentős tartalékokat* tárhatunk fel az erőforrások vagy a ráfordítások hatékonyságának növelésében, a mezőgazdasági termelés jövedelmezőségének fokozásában.

A kidolgozott modellrendszer tagolódását és információs kapcsolatait blokk-sémán (1. ábra) mutatjuk be.

A modellrendszer általános jellemzéseként a következő mondható el. Az irányítás rendszeren belül a kidolgozott modellrendszer főként a *tervezés és az operatív irányítás* (termelésirányítás, szervezés) *funkcióját szolgálja*, miután ezek kívánnak döntéselőkészítést (a gazdasági elemzés modelljei kevésbé,



1. ábra

illetve nem önállóan szerepelnek a felvett modellek között). Az irányítás szintjei közül modellezési igény szempontjából a vállalati és az ágazati (üzemi) szintet vettük figyelembe, a legalsó (brigád) szinttel nem számoltunk. Ennek megfelelően a modellrendszer *három szempont szerint tagozódik*:

1. időhorizontok szerint (hosszútávú, középtávú, éves és operatív tervezés, illetve irányítás);
2. irányítási szintek szerint (vállalati és ágazati, illetve üzemi szint);
3. szakterület szerint (szántóföldi növénytermelés, ültetvények, állattenyésztés, szolgáltató üzemek, feldolgozó üzemek).

A rendszerbe az ábrán közel 30 különböző modellt vettünk fel, amely a valóságban még több is lehet, hiszen az eltérő ültetvények, állatfajok vagy feldolgozó üzemek külön-külön modellt igényelnek. Az *ágazati (üzemi) szint modelljei* főként bizonyos rész-terveket alapoznak meg, amelyek *egy-egy komplex vállalati terv előterveiként*, illetve *kiviteli terveiként* (az operatív tervek esetében) foghatók fel. Így természetes, hogy az egyes modellek között információs kapcsolatok vannak, eredményeket adnak át egymásnak. Ezek az információs kapcsolatok egyrészt a különböző időhorizontú modellek között, másrészt a komplex tervek és a rész-tervek modelljei között állnak fenn. Az eltérő időhorizontok miatt az is természetes, hogy *az egyes modellek működtetésére nem egyforma gyakorisággal van szükség*. A vállalati modellrendszer működtetését tehát nem úgy kell elképzelni, hogy gyakori időközönként (évente, negyedévenként) valamennyi (pl. mind a harminc) modellt egyszerre működtetjük. Lesznek viszont egyes összefüggő blokkok, amelyeket egyszerre kell működtetni, esetleg iteratív megoldások beiktatásával is, éppen a nagyobb eredmény (a vállalat egésze szempontjából nagyobbfokú optimalitás) elérése érdekében. Az utóbbi feltételezi azt is, hogy a modellek célfüggvényeit (optimalizálási kritériumait) valamilyen módon egyeztessük a különböző modellek között is, de a vállalaton belüli érdekeltégi rendszerrel is, hiszen enélkül elképzelhetetlen a modellrendszer helyes működése.

Ezek után vegyük szemügyre az egyes modellek közötti *információs kapcsolatokat*. Az 1. ábrán csak a legfontosabb információs kapcsolatok vannak feltüntetve. A vállalati szinten elhelyezkedő komplex modellek között az információ vertikális irányban, felülről lefelé áramlik. Az egyes résztervek modelljei és a komplex modellek között az információáramlás vízszintes irányú, általában a komplex modellek felé halad, kivéve az éven belüli tervezés horizontját, amelynél az éves terv komplex modelljéből jönnek az információk az operatív tervek modelljeihez. A különböző időhorizonthoz tartozó komplex modellek tehát sorba vannak kapcsolva, az egyes időhorizontokon belül viszont a rész-modellek párhuzamosan kapcsolódnak az adott horizont komplex modelljéhez. Az 1. ábrán feltüntetettekén kívül azonban a modellrendszerben más információs kapcsolatok is elképzelhetők. Egyrészt az egyes ágazatok különböző időhorizonthoz tartozó modelljei között is lehetséges vertikális irányú információáramlás. Az éves szintű modellek pl. bizonyos kötöttségeket jelentő kapacitás- vagy technológiai adatokat a távlati vagy középtávú modellektől vesznek át, és pedig vagy a komplex modellektől, ahol a végleges termelési és kapacitás-méretek eldőlnék, vagy részletezettségük miatt közvetlenül a nagyobb időhorizontú részmodellektől. Másrészt természetesen visszacsatolások is lehetnek az egyes modellek között, ami az iteratív megoldásokhoz, a különböző modellek együttes működtetéséhez feltétlenül szükséges.

Azt már említettük, hogy nem az egész modellrendszert kell egyszerre működtetni, hanem bizonyos blokkokat. Ilyen *együttesen működtetendő blokkok* lehetnek az alábbiak:

- a különböző időhorizontokhoz tartozó komplex modellek,
- egy időhorizonthoz tartozó komplex modell és részmodelljei,
- egy ágazat különböző időhorizonthoz tartozó modelljei (pl. ültetvények vagy gépesítés),
- egymásra épülő ágazatok modelljei (pl. takarmányozás és állattenyésztés vagy az ültetvények és a hűtőtároló modelljei).

Az is természetes, hogy ilyen együttes működtetés esetén meg kell oldani a szükséges információk visszacsatolását, ez jelenti a feltételét az iteratív megoldási algoritmusok alkalmazásának, amelynek eredményeként vállalati szempontból nagyobb fokú optimalitás érhető el.

Az együttes működtetés fontos feltétele a *célfüggvények összehangolása* is. A jövedelmet maximáló és a költségeket minimalizáló célfüggvények egymással nincsenek ellentétben, amennyiben az elsónél a termelőkapacitásokat, a másodiknál a termelési feladatokat korlátként előírjuk, mert ezek a racionális gazdálkodás praxeológiai elvének két egyenértékű változatát fejezik ki. Az összhang szempontjából az egyik fontos probléma, hogy milyen tartalmú jövedelmet maximáljunk. Eldöntendő, hogy bruttó jövedelem vagy nettó jövedelem (nyereség) maximalizálásában érdekelt-e a vállalat, sőt azt is tisztázni kell, hogy jövedelem-tömeg vagy az egy főre jutó jövedelem fokozása a fontosabb cél (az utóbbit általában közvetett módon, de esetleg hiperbolikus programozással is lehet érvényesíteni). A modellrendszer összhangja szempontjából másik fontos probléma a különböző — főként az egymásra épülő — ágazatoknál az azonos költség- és jövedelemelszámolási elvek alkalmazása. Közismert probléma e tekintetben a takarmányok elszámolásakor alkalmazott árak kérdése (önköltség, elszámolóár vagy értékesítési ár), amelytől függően eltérő optimális megoldásokat kaphatunk a takarmányadagok összetételére, de esetleg az állatállomány fejlesztésére is. Hasonló probléma merül fel azonban más alapanyag termelő ágazatok és feldolgozó üzemek jövedelem-elszámolásánál is. Általános elvként ehhez azt lehet szem előtt tartani, hogy ha a döntés (az optimalizálás) az alapanyag termelésének és feldolgozásának arányára is kiterjed, akkor nagyon fontos a termelő és a feldolgozó ágazatok költségeinek és jövedelmének helyes, reális elszámolása és megosztása az ilyen ágazatok között.

2. Az egyes modellek jellemzése

A következőkben az egyes modelleket jellemezzük röviden, megadva, hogy milyen döntési feladat megoldását segítik, milyen matematikai módszert használnak fel, melyek a lehetséges célfüggvények (optimumkritériumok), és végül utalunk az adott modell kidolgozásához leginkább felhasználható irodalomra, lehetőleg magyar tapasztalatok alapján.

A hosszútávú tervezés modelljei

A hosszútávú tervezés modelljei között a központi szerep a 11.2 számú modellé, amely az egész vállalat komplex fejlesztését tartalmazza középtávra, de lehetőleg annál hosszabb (10—15 éves) időszakokra is. A többi itt szereplő modell egy-egy ágazat, szakterület fejlesztési lehetőségeit hivatott tisztázni, egyelőre önmagában, tehát eltekintve az egész vállalat beruházási lehetőségeitől. E modellek eredményei — mint lehetőségek — bemeneteket képeznek a vállalati fejlesztés komplex modelljéhez.

11.1. sz. A vállalatok közötti kooperációk modellje:

Fő feladata a különböző szomszédos gazdaságok közötti kooperációk lehetőségeinek tisztázása hosszú távon. A kooperáció irányulhat nagy beruházások létesítésére és kihasználására (öntözőtelepek, ültetvények, állattenyésztő telepek, tároló- és feldolgozó üzemek), de esetleg termelésszakosításra is (pl. a szarvasmarha-ágazatban). Matematikai módszerként a lineáris programozás használható fel, amelynek modelljében ilyenkor a kooperáló gazdaságok együttes erőforrásait (igénybevehető terület, vízkészlet, munkaerő, beruházási forrás) szerepeltetjük. Miután a kooperációk előnyei főként a koncentráció és a termékek feldolgozottsági fokának növeléséből származnak, célfüggvényként az együttes jövedelemhez való hozzájárulás maximálisa szerepelhet, hosszú távon értelmezve. Ilyen célra ÁKM-en alapuló lineáris programozási modellt dolgozott ki DINYA LÁSZLÓ (1980) a Békéscsaba és Környéke Agráripari Egyesülés részére.

12.1. sz. A meliorációs beruházások modellje:

Feladata a talajjavítási, talajvédelmi, belvízrendezési beruházások lehetőségeinek és célszerűségének tisztázása, s ennek eredményeként annak megállapítása, hogy hosszú távon mekkora művelhető (szántóföldi művelésre és ültetvény telepítésére alkalmas) és hány hektár egyéb mezőgazdasági területtel (gyep, erdő stb.) lehet számolni. Matematikai módszerként lineáris programozás vagy szimuláció jöhet szóba, de mindenképpen dinamikus modell, mert nemcsak a beruházások átfutása, de a meliorációk hatásának érvényesülése is hosszabb időszakot igényel. Célfüggvényként a vállalat jövedelméhez való hozzájárulás maximalizálása szerepelhet, hosszútávon. A meliorációs beavatkozásokra és a meliorált területek optimális hasznosítására vonatkozó lineáris programozási modellt SZELÉNYI LÁSZLÓ (1977) fogalmazott meg.

13.1. sz. Az ültetvénytelepítés és csere modellje:

Feladata az ültetvények méretének és azok fajok fajták és művelési módok szerinti összetételének, valamint a telepítések és kivágások időbeli ütemezésének meghatározása. E célból matematikai módszerként a dinamikus lineáris programozást, esetleg a dinamikus programozást használhatjuk fel. A célfüggvény a vállalat jövedelméhez való hozzájárulás hosszú távú maximalizálása lehet. Ilyen modell található BÁLINT-ERNYEI (1979) cikkében.

14.1. sz. Állattenyésztő telepek létesítésének modellje:

Feladata a szóbajohető új állattenyésztő telepek létesítésének (esetleg a meglévők rekonstrukciójának, illetve fejlesztésének) vizsgálata. Ennek keretében meg kell határozni az állatfajokat, a telepméreteket és a tartás műszaki-technológiai rendszereit. Matematikai módszerként lineáris programozást vagy szimulációt használhatunk fel, az eltérő koncentrációs lehetőségek miatt azonban a modellben költségfüggvényeket is célszerű beépíteni. A célfüggvény a vállalat jövedelméhez való hozzájárulás maximalizálása vagy a beruházási, illetve a folyó termelési költségek minimalizálása lehet. A tejtermelő tehenészeti telepekre FADGYAS KLÁRA (1974) dolgozott ki ilyen lineáris programozási modellt, építési költségfüggvényeket is szerepeltetve a modellben.

15.1. sz. Az öntözőtelepek létesítésének (fejlesztésének) modellje:

A döntési feladat itt az új öntözőtelepek létesítésének, a meglévők fejlesztési lehetőségeinek vizsgálata. Meghatározandók a telep lehetséges méretei, az öntözési mód és a javasolt műszaki megoldás, figyelembe véve természetesen az igénybe vehető vízkészletet és az öntözhető kultúrákat (kapcsolatot lehet teremteni az ültetvényfejlesztési modellel). Matematikai módszerként itt is lineáris programozás vagy szimuláció javasolható, ahol a célfüggvény tartalma jövedelem-maximálás lehet, de esetleg szóba jöhet a kockázat-csökkentés valamint a beépítése is.

16.1. sz. A tároló- és feldolgozóüzemek létesítésének modellje:

A döntési feladatot a tároló- és feldolgozóüzemek fajtáinak, méretének és műszaki megoldásának kiválasztása jelenti, a modellnek erre vonatkozólag kell adnia lehetséges és célszerű változatokat. Tárolóüzemként manapság gyakran jöhet szóba pl. műtrágyatároló, hűtőtároló vagy bortároló építése, feldolgozóüzemként pedig szárítóüzem, takarmánykeverő, szőlőfeldolgozó stb. Matematikai módszerként elsősorban a lineáris programozást alkalmazhatjuk, amelynek célfüggvényében a tárolási veszteségek csökkenéséből, a kedvezőbb értékesítési időpontokból, illetve a feldolgozottsági fok növekedéséből származó jövedelemtöbbletet szerepeltethetjük.

11.2. sz. A vállalati fejlesztés dinamikus modellje:

Alapvető feladat a vállalati fejlesztés irányainak és ütemének meghatározása, most már a rendelkezésre álló fejlesztési források figyelembevételével, szelektálva az előző modellek által feltárt ésszerű variánsokból. A modell összehangolja a termelés, a beruházás és a finanszírozás ágazati megosztását és időbeli ütemezését közép, illetve hosszú távon. Matematikai módszerként dinamikus lineáris programozást használhatunk, évenkénti vagy többéves periódusokkal. A célfüggvény az egész fejlesztési időszak alatt képződő vállalati jövedelmet maximálja. Két állami gazdaságra ilyen modell található CSÁKI—VARGA (1976) munkájában.

A középtávú tervezés modelljei

A középtávú (ötéves) tervezés modelljei között a 21.1. sz. játszik központi szerepet, amely az ötéves tervidőszak utolsó évére dolgozza ki a részletes termelési szerkezetet és az ahhoz szükséges erőforrás-igényt. A többi itt szereplő modell főként a termelés optimális technológiáját határozza meg, az ennek megfelelő ráfordítás — hozam viszonyokat, illetve az ezt biztosító erő- és munkagépparkot, amelyek manapság középtávon változnak meg alapvetően. E modellek a vállalati középtávú terv statikus modelljéhez szolgáltatnak be-
meneteket, előterveket.

22.1. sz. *A vetésváltás modellje:*

Feladata a növényi sorrend optimalizálása az elővetemény hatások figyelembevételével, s ennek eredményeként célszerű vetésforgó összeállítás. Matematikai módszerként itt is dinamikus lineáris programozást használhatunk, évenkénti periódusokkal. Amennyiben a termelési feladatokat növényenként rögzítjük, a célfüggvény tartalma lehet a termelési költségek minimalizálása, ellenkező esetben a jövedelem-tömeg maximálása. Ilyen modellt dolgozott ki a Mezőhegyesi Állami Gazdaságra ACSAY—CSÁKI—VARGA (1974).

22.2. sz. *A növénytermelési technológiák modellje:*

A döntési feladatot bizonyos szempontból optimalizált technológiai változatok kidolgozása, kiválasztása jelenti, a hozzájuk tartozó ráfordításokkal és hozamokkal együtt. A növénytermesztésben főként három szempontból van értelme technológiai változatok képzésének: hozamszint, élőmunka-igény és energiaigény szempontjából, ezért a variánsokat alapvetően a fajták, a műtrágya adagok, az öntözés és a gépesítés különböző kombinációival lehet előállítani. Felhasználható módszerként a termelési függvények, a matematikai programozás és a szimuláció is szóbajöhet. A technológiai tervezés munkaigényessége miatt KIRÁLY—SZENTELEKI—TÓTH (1978) kidolgozta a növénytermelési technológiák adattáron alapuló, automatizált tervezését is.

23.1. sz. *Az ültetvények technológiai modellje:*

Feladata optimális termelési technológiák kimunkálása a különböző fajú, fajtájú, művelési módú és korú (telepítési idejű) meglévő ültetvény-blokkokra, amely az ötéves és éves tervezéshez egyaránt szükséges. A természetszabályozás fő technológiai eszközei a műtrágyázás és öntözés szintje, valamint a metszés módja. Matematikai módszerként itt is szóbajöhet a termelési függvény, a programozás és a szimuláció.

24.1. sz. *A hasznosítási irányok modelljei az állattenyésztésben:*

A döntési feladat: az állatállomány fajon belüli összetételének meghatározása, a vállalat számára optimális hasznosítási irányok kiválasztása. Ehhez matematikai módszerként a lineáris programozást vagy a szimulációt használhatjuk fel. Optimum-kritériumként a vállalati jövedelemhez való hozzájárulás maximalizálása szerepelhet. Ilyen programozási modell a juhászatra található a DOBOS—TÓTH (1977) által szerkesztett könyvben.

25.1. sz. *Az erő- és munkagéppark modellje:*

Feladata a vállalati géppark méretének és optimális összetételének meghatározása középtávon, a tervezhető gépszükséglet (technológiák és ágazatméretek) alapján. Az alkalmazott matematikai módszer itt is a programozás vagy szimuláció lehet. A célfüggvény többnyire a termelési költségek minimalizálására irányul. Ezekkel a modellekkel részletesen foglalkozik ACSAY—CSÁKI—VARGA (1973) könyve.

21.1. sz. A vállalati ötéves terv statikus modellje:

Feladata a vállalati termelés volumenének és szerkezetének részletes meghatározása a középtávú tervidőszak végére, valamint az erőforrás-igény, a beruházási és finanszírozási szükséglet kiszámítása. E célra leginkább statikus lineáris programozási modellt használunk, amelynek célfüggvényében a vállalati jövedelem-tömeg maximálása szerepel. E modellre sok példa található irodalmi forrásokban, pl. TÓTH JÓZSEF (1973) könyvében, vagy CSETE—MEGYERI—MÉSZÁROS (1974) cikkében.

Az éves tervezés modelljei

Az éves tervezés modelljei között a 31.1. sz. komplex modell játszik központi szerepet, amely a mezőgazdasági vállalat éves termelési-pénzügyi tervét alapozza meg, dolgozza ki. A többi modellek ehhez szolgáltatnak előtervetket, résztervetket, hasonló tehát a szerepük a komplex modellhez viszonyítva, mint a hagyományos tervezésben a munkalapoknak az összefoglaló tervfüzethez képest. Ezek a rész-modellek főként az erőforrások és a termékek felhasználását konkretizálják és részletezik az adott évre, figyelembe véve bizonyos mértékig már az adott év körülményeit is (pl. meglevő gépállomány, takarmánykészletek, terméskilátások stb.).

32.1. sz. A műtrágyafelhasználás modellje:

Feladata az adott év optimális műtrágyafelhasználásának megtervezése, táblánkénti részletezésben. A modellnek tehát figyelembe kell vennie az adott tábla talajviszonyait, tápanyagellátottságát, előveteményét stb., valamint a rajta elérhető hozamot is. Matematikai módszerként termelési függvényeket, programozást vagy szimulációt használhatunk fel, az optimumkritérium általában a jövedelemhez való hozzájárulás maximalizálása. MÉSZÁROS SÁNDOR (1972) könyvében a termelési függvények és a marginális programozás felhasználását ismerteti ilyen célra.

33.1. sz. A termelés, tárolás, feldolgozás és értékesítés modellje az ültetvényeknél:

A döntési feladat itt az adott évi termés optimális felhasználásának megtervezése, ha fennáll a különböző időpontú, valamint nyers és feldolgozott formában történő értékesítés lehetősége. A megoldáshoz a matematikai programozást használhatjuk fel, a célfüggvény tartalma a nyereség maximálása lehet.

34.1. sz. Az állatállomány-változás (az állatforgó) modelljei:

Feladata az állatállomány éven belüli változásainak optimalizálása, a férőhelyek optimális kihasználását biztosító állatforgó megtervezése. Főként sertésnél és baromfinál lehet fontos ennek jó modellezése, mert egyrészt az állatforgó — a kérődző állatfajokhoz viszonyítva — gyors, másrészt ezeknél az állatfajoknál terjedtek el a nagyméretű iparszerű szakosított telepek, ahol a különböző épületek időben és egymás között összehangolt betelepítési — kiürítési programja is fontos megoldandó feladat. Matematikai módszerként itt főként a szimuláció alkalmazása jöhet szóba. Ilyen szimulációs modellt ismer-

tet a sertésállományra SZÉKELY CSABA (1978) cikkében és hasonló modellt dolgoznak ki a baromfiállományra a Bábolnai Mezőgazdasági Kombinát részére CSÁKI — MÁTRAI (1980).

34.2. sz. Állatcsoportok takarmányadagjainak modelljei:

A döntési feladat az egyes állatfajok, hasznosítási irányok, ivar- és kor szerinti állatcsoportok éves, illetve évszakonként különböző összetételű optimális takarmányadagjainak a meghatározása. Matematikai módszerként lineáris programozás használható, általában költségminimalizáló célfüggvénnyel. E modellekkel részletesen foglalkozik TÓTH JÓZSEF (1969) könyve.

35.1. sz. Az erő- és munkagép felhasználásának modellje:

Feladata az éves gépfelhasználás ágazonkénti megtervezése. Matematikai módszere a programozás vagy szimuláció lehet. A modell hasonló a 25.1. sz. modellhez, azzal a különbséggel, hogy itt alapjában csak a rendelkezésre álló gépparkkal lehet számolni. A célfüggvény itt is a termelési költségek minimalizálására irányulhat. Leírását tartalmazza a 25.1. sz. modellnél hivatkozott könyv.

35.2. sz. Az öntözővíz felhasználásának modellje:

Meghatározandó az adott évben öntözésre rendelkezésre álló vízkészletnek a növénykultúrák és táblák közötti optimális elosztása, a növényfajok és fajták vízigényének és egyéb agrotechnikai tényezőknek a figyelembevételével. Ez végezhető — a műtrágya-felhasználáshoz hasonlóan — termelési függvények, programozás vagy szimuláció alkalmazásával, az optimum-kritérium a jövedelemhez való hozzájárulás maximalizálása lehet, esetleg figyelembe véve a kockázat csökkentésére irányuló törekvést is. A kukorica öntözésével kapcsolatos szimulációs modellt ismerteti CSÁKI CSABA (1976) könyve.

36.1. sz. A feldolgozóüzem kiszolgálásának (a tárolóhelyek kihasználásának) modellje:

Feladata a feldolgozó- vagy tárolóüzemek jó kihasználását lehetővé tevő, optimálisan ütemezett, illetve optimális választék szerinti összetételt biztosító alapanyagellátás kidolgozása. Matematikai módszerként elsősorban a programozás jöhet szóba, jövedelem-maximáló vagy költség-minimalizáló célfüggvénnyel. PILLIS PÁL (1978) könyvében a hűtőtároló feltöltéséhez dolgozott ki ilyen modellt, amely azt határozza meg, hogy mely termőhelyről és koronafarmáról származó, milyen fajtájú és szedési idejű almával célszerű feltölteni a hűtőtárolót, és milyen választéket érdemes közvetlenül vagy bértárolással értékesíteni.

31.1. sz. Az éves termelési-pénzügyi terv modellje:

A rész-tervek szintetizálásaképpen meghatározandó olyan minden vonatkozásban összehangolt vállalati éves termelési-pénzügyi terv, amely egyben optimális ütemezésű is, biztosítva a lehetőség szerint kiegyenlített bevétel-kiadási

mérleget. Matematikai módszerként itt főként a lineáris programozás jöhet szóba, bizonyos mátrix-műveletekkel kiegészítve. A célfüggvény tartalma főként a vállalati jövedelem-tömeg maximalizálása lehet. Ilyen modellt dolgoztak ki az Agrárgazdasági Kutató Intézet Tervezési Osztályán KLEININGER—KOVÁCS—SPITÁLSZKY (1980).

Az operatív irányítás modelljei

Az éven belüli tervezés modelljei az éves terv megvalósítását alapozzák meg, így már inkább az operatív irányítás (termelésirányítás) funkcióját szolgálják, kiviteli részlettervek, illetve operatív tervek kidolgozását segítik. Olyan modellek tartoznak ide, amelyek vagy egy évnél rövidebb időszakra vonatkoznak vagy pedig évente többször, esetleg havonta használják őket.

42.1. sz. A szántóföldi kampánymunkák modellje:

A döntési feladat itt a különböző nagyobb szántóföldi kampánymunkák — főként betakarítási munkák — optimális időbeli, illetve táblánkénti ütemezésének és eszközellátásának megtervezése. Matematikai módszerként főként a hálótervezési eljárások vagy a szimuláció alkalmazására kerülhet sor. Optimumkritérium az egész kampánymunka átfutási idejének vagy költségének minimalizálása lehet. Ilyen hálótervezési modellek találhatók MÓDOS GYULA (1980) munkájában.

43.1. sz. A kertészeti kampánymunkák modellje:

Az ültetvényeknél is felmerül a különböző kampánymunkák optimális időbeli ütemezésének és eszközellátásának a kidolgozása iránti igény, annál is inkább, mert itt még sokszor az egyes fajták igen eltérő érési idejének is nagy a szerepe. Matematikai módszerként alkalmazhatunk hálótervezést, programozást vagy szimulációt. GUBA—PAPP—VARGA (1977) a szőlőbetakarítás időbeli ütemezésének és a munkaerő-felhasználásnak az optimalizálására dolgozott ki ilyen lineáris programozási modellt, a jövedelemhez való hozzájárulást maximalizáló célfüggvénnyel, BORSZÉKI ÉVA (1979) pedig hálótervezést alkalmazott gyakorlatilag ugyanerre a problémára.

45.1. sz. A szállítások modellje:

Feladata a szállítási igények és a szállítóeszközök kapacitásának összehangolása a szállítókapacitások optimális elosztásával, illetve a szállítások optimális ütemezésével. Ehhez a disztribúciós módszereket vagy a hálótervezést alkalmazhatjuk, elsősorban költségminimalizáló célfüggvénnyel. Ilyen modellt dolgozott ki a répaszelet szállításának optimalizálására NEMESSÁLY ZSOLT (1978).

45.2. sz. Az építési beruházások szervezésének modellje:

A döntési feladatot itt az építési beruházások tervezési, előkészítési, kivitelezési munkálatainak térben és időben történő optimális összehangolása képezi. Ehhez matematikai módszerként elsősorban a hálótervezést alkalmazhatjuk.

Az optimum-kritérium az átfutási idő vagy a kivitelezési költség minimalizálása lehet. Ilyen típusú modellt nálunk MÓDOS GYULA (1980) dolgozott ki, egy sertéstelep beruházásának koordinációjára és szervezésére.

45.3. sz. A gépjavítások szervezésének modellje:

Eldöntendő a vállalat erő- és munkagépparkjának karbantartási és javítási ütemterve, amely optimálisan illeszkedik az egyes gépek különböző leterheltségéből eredő várható meghibásodásokhoz. E célra legalkalmasabbnak látszik a szimuláció módszerének felhasználása. Az optimum-kritérium itt is főként költségminimalizálás lehet. Ilyen gépjavítási szimuláció modellt ismertet röviden CSÁKI CSABA (1976) könyve.

46.1. sz. Az abrakkeverék modellje:

Megoldandó a bizonyos táplálóanyagigényeket (keményítőérték, emészthető fehérje, vitaminok és ásványi anyagok) kielégítő, állandó minőséget biztosító, ugyanakkor lehetőleg minimális költségű abrakkeverékek (tápok) receptjének összeállítása. Ez akár havonta újraszámítandó feladatot adhat, az alapanyagok fajtáinak, beltartalmának, illetve beszerzési (előállítási) költségének változásai következtében. Ehhez matematikai programozást használhatunk fel, költség-minimalizáló célfüggvénnyel.

46.2. sz. A készletgazdálkodás modelljei:

Feladata a nagy mennyiségben felhasználásra kerülő különböző vásárolt anyagok optimális rendelési—raktározási programjának kialakítása, meghatározva a beszerzések volumenét és időbeli ütemezését. Elsősorban nagy állat-tenyésztő telepek, takarmánykeverő üzemek, központi műtrágyatárolók, gépparkok esetében fontos ennek a feladatnak a helyes megoldása. Matematikai módszerként analitikus eljárások vagy szimuláció alkalmazása jöhet szóba, az optimum-kritérium költségminimalizálás lehet. A takarmánykeverékek készletgazdálkodására mutat be egy szimulációs modellt SZILI—VÁIK (1980).

3. A modellrendszer kidolgozása és kapcsolata a számítógépes irányítási rendszerrel

Egy teljes vállalati modellrendszer kidolgozása tetemes munka, amely jelentős szellemi és gépidő ráfordítást igényel, ez pedig akkor térül meg, ha a vállalat rendszeresen működtetni és használni is akarja ezt a modellrendszert. Miután a modellrendszer a vállalat döntéselőkészítő tevékenységét szolgálja, hatékony működtetésének feltétele egyrészt az, hogy jól illeszkedjék a vállalat döntési rendszerébe, másrészt biztosítva legyen információszükségletének zökkenőmentes kielégítése. Ezért a vállalat modellrendszerének kidolgozását *célszerű összekötni az irányítási és az információs rendszer korszerűsítésével*, amely a vállalat számítógépes (automatizált) irányítási rendszerének (AIR) létrehozásával és bevezetésével valósítható meg korszerű színvonalon.

A modellrendszer kidolgozása szempontjából legfontosabb kérdés a *döntési, a döntéselőkészítési és az információrendszer viszonyának* megértése, tisztázása. A döntési rendszer csak része az irányítási rendszernek, a tervezés és az operatív irányítás funkcióihoz kapcsolódik. A döntések előkészítése részben modellezés (operációkutatás) segítségével, részben számítógépes adatfeldolgozás alapján, részben pedig manuális adatfeldolgozással folyik. Az információrendszernek viszont valamennyi döntéselőkészítési, döntési, sőt irányítási feladat megoldását ki kell elégítenie, köztük azokat az operatív, rutinszerű döntéseket is, amelyek nem igényelnek kifejezett döntéselőkészítő munkát.

Az elmondottakból világossá válik, hogy sem a döntéselőkészítést szolgáló modellrendszert, sem az információrendszert nincs értelme önmagában kidolgozni vagy korszerűsíteni. Amennyiben bármelyiket teljességében, komplexen kívánja a vállalat kifejleszteni, úgy egyértelmű, hogy ezeket együtt kell kidolgozni, s a munkát a döntési rendszer megismerésével és fejlesztésével kell elkezdni.

Ezek után tekintsük át a vállalati modellrendszer *kidolgozásának lépéseit*. Arra természetesen itt nincs mód, hogy a teljes vállalati AIR kidolgozásának menetét ismertessük, ezzel más művek foglalkoznak (pl. *OT-KSH*, 1977). Mondanivalónkat csak a modellrendszer kidolgozásának főbb lépéseire korlátozzuk, de igyekezünk rámutatni a teljes AIR-ral való összefüggésekre is.

1. A modellrendszer megtervezéséhez első és fontos lépés a vállalat *döntési rendszerének elemzése*. A döntési rendszer vizsgálata során a tervezés és az operatív irányítás funkcióit kell áttekinteni, a vállalati irányítás valamennyi szintjén. Az elemzés eredményeként egy leltárt kell kapnunk a vállalat különböző fontos döntéseiről. Az elemzés eredményét leginkább egy *táblázatos jegyzékbe* foglalhatjuk, amely táblázatnak a sorai alkotják a döntések különböző területeit a tervezés és operatív irányítás funkcióján belül, az egyes oszlopok pedig a vállalati irányítás különböző szintjeit jelölik (pl. vállalat, ágazatok, brigádok). Ily módon a táblázat beosztása hasonló az 1. ábrához, csak részletesebb.

2. Ha elkészült az előbbi döntési jegyzék, akkor következhet a *modellrendszer megtervezése*, ami a modellrendszer koncepciójának kidolgozását jelenti. Ennek során el kell dönteni, hogy mely gazdasági döntésekhez tart a vállalat indokoltan matematikai modellezéssel végzett döntés-előkészítést. Formailag ezt megjeleníthetjük az előbbi táblázatos döntési jegyzéken is. A matematikai modellezés szerepe, kiterjedtsége több tényezőtől függhet, pl. egyes ágazatok méretétől és fontosságától, az alsóbb szervezeti egységek szakembereinek felkészültségétől, az egyes döntési területeknek a modellezéshez szükséges információkkal történő ellátási lehetőségeitől. E tényezők vállalatonként eltérően alakulhatnak, így indokolt különbségek keletkezhetnek a modellezés döntéselőkészítő szerepében is. Természetesen a modellrendszer koncepciója nem merül ki abban, hogy meghatároztuk azokat a döntéseket, amelyek ilyen döntéselőkészítést igényelnek. Legalább vázlatosan meg kell határozni az egyes modellek fajtáit, optimum-kritériumait, és ami a legfontosabb, egymással való információs kapcsolatait is. Végül azzal is tudatosan kell számolni, hogy a nem modellezett döntéseket a jövőben is egyszerűbb döntéselőkészítéssel vagy anélkül kell meghozni.

3. A modellrendszer koncepciójának jóváhagyása után indulhat meg a modellrendszer *tényleges kidolgozása*, amely természetesen csak fokozatosan képzelhető el, először egyes modellek, majd egyes blokkok létrehozásával. Az egyes modellek kidolgozása magában foglalja az adott modell részletes koncepciójá-

nak elkészítését. Az egyes modellek kidolgozása azok kipróbálásával, tesztelésével végződik, hiszen csak a gyakorlati célokra való felhasználhatóság bizonyítása után szabad azokat a modellrendszerbe bekapcsolni.

4. Speciális feladatot jelent a modellrendszer egy-egy blokkjának, illetve az *egész modellrendszer működésének tesztelése*, amely elsősorban a modellek közötti információs kapcsolatok helyes működésének ellenőrzését szolgálja, és az egyes modellek integrált rendszerré történő összekapcsolását teszi lehetővé. Az összeköttetést először külső (emberi) beavatkozással célszerű megteremteni, s ha ez már jól működik, akkor kell az információs kapcsolatra számítógépes algoritmust kidolgozni és tesztelni.

5. Végül az egész modellrendszert össze kell kötni a vállalat meglévő vagy korszerűsítés alatt álló információrendszerével, vagyis a *modellrendszernek az információrendszerbe való integrálását* kell elvégezni. Ez a lépés függ leginkább össze a teljes vállalati AIR kidolgozásával, amelynek egyik fontos része az információrendszer korszerűsítése. Az információ rendszerbe való integrálás kettős feladatot jelent: egyrészt gondoskodni kell arról, hogy a modellrendszer működtetéséhez szükséges adatokat az információrendszer szolgáltatni tudja, másrészt biztosítani kell, hogy a modellrendszerből kapott eredmények eljussanak a dönteni illetékes személyekhez vagy testületekhez, s azok fel is használják ezeket az eredményeket. Az első feladat megoldása bizonyos változtatásokat tesz szükségessé az adatszolgáltatás és adattárolás eddigi rendszerében. Az adatszolgáltatás terén a részletesebb megfigyelésre és nyilvántartásra (ágazatonkénti költségszámítás, táblánkénti adatfelvétel stb.) az adattárolás területén a számítógép által gyorsan elérhető adattárak kialakítására van szükség. A második feladat az egyes vezetők, osztályok, testületek felé menő statisztikai és egyéb jelentések átszervezését teszi szükségessé olyan irányban, hogy tartalmazzák a modellrendszerből kapott eredményeket is.

A modellrendszer kidolgozásának lépéseiről elmondottakat egy *viszonylag egyszerű példán* kívánjuk bemutatni. Tegyük fel, hogy a vállalati modellrendszer egyik ágazati blokkját kívánjuk kidolgozni, a *szarvasmarha-ágazatra készítenő modellekből*. Ilyen modellrendszert leginkább a szarvasmarha ágazattal foglalkozó termelési rendszer-központok tudnának hasznosítani. Az első lépés tehát a szarvasmarhatartáshoz kapcsolódó döntési rendszer elemzése. Ennek eredményeként például az 1. táblázatban szereplő döntési jegyzékhez juthatunk. A jegyzék a legfontosabb döntési feladatokat tartalmazza, a hosszú—középtávú és éves tervezés, valamint az operatív irányítás szerinti csoportosításban.

Ezek után következhet a modellrendszer megtervezésének lépése. Elsőként azt kell elhatározni, hogy a jegyzékben szereplő döntések közül melyeket fogjuk modellezéssel előkészíteni. Tegyük fel, hogy az 1. ábra állattenyésztési oszlopában szereplő négy modellből kívánjuk a szarvasmarha-ágazat modellblokkját felépíteni. Ez esetben az 1. táblázat utolsó oszlopában megjelölt döntések fognak szerepelni a négy modellben. Az is látható az 1. táblázatból, hogy sok döntés kimarad a modellezésből, ezek előkészítését és információellátását másként kell megoldani a vállalati AIR kidolgozása során. A négy modellből álló rendszert és annak információs kapcsolatait a 2. ábrán tüntettük fel.

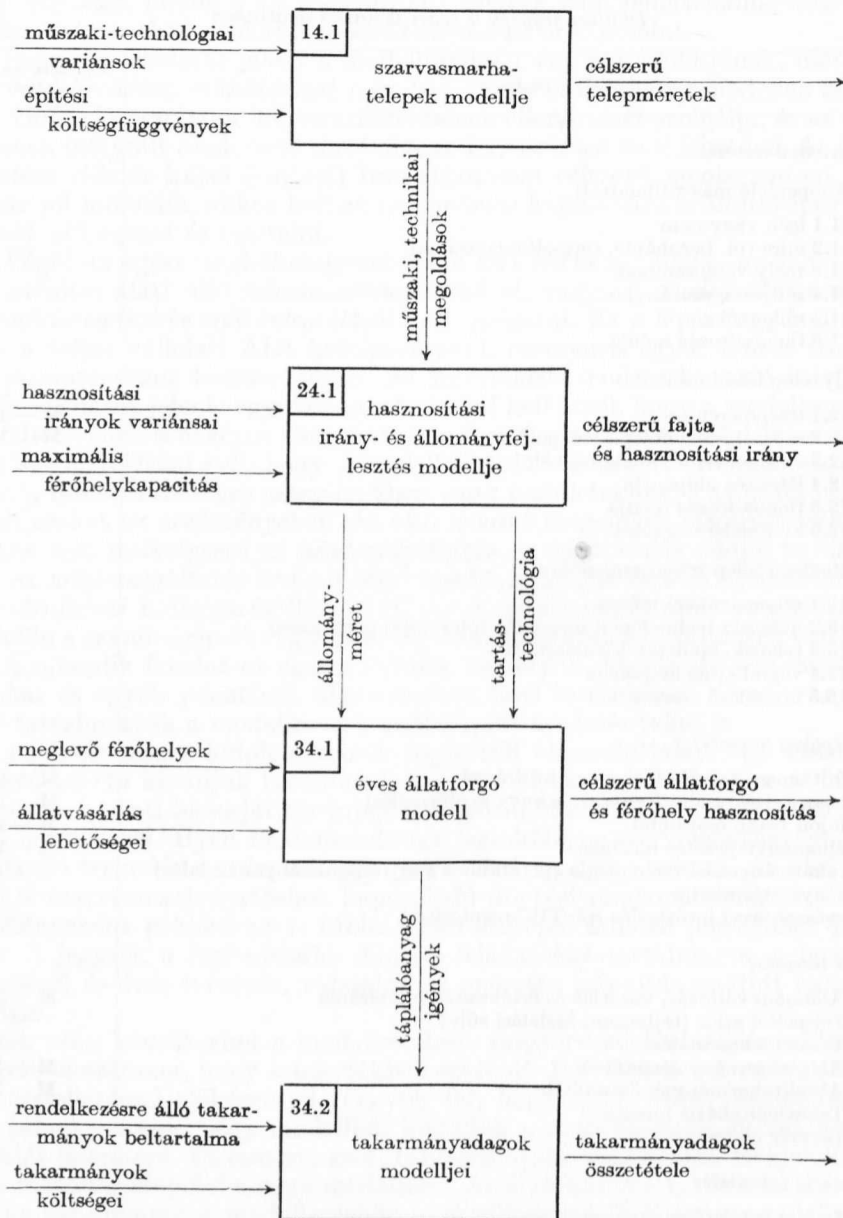
A 2. ábráról leolvasható, hogy a modellrendszer szakterület és időhorizont szerint tagolt, az egyes modellek egymással sorosan vannak kapcsolva, a közöttük levő információ áramlás egyirányú (lefelé irányuló). Az ábrán fel vannak tüntetve a modellrendszer bemenő adatai és kimenő információi (eredményei)

1. táblázat

Döntési jegyzék a szarvasmarha-ágazathoz

Döntések	Modellben szereplő döntések
<i>1. Hosszútávú tervezés:</i>	
11. Kooperáció más vállalattal:	
11.1 igen vagy nem	—
11.2 mire (pl. beruházás, termelésszakosítás)	—
11.3 mely vállalatokkal	—
11.4 milyen részarányban	—
11.5 mikortól	—
11.6 finanszírozás módja	—
12. Új telep létesítése:	
12.1 telepméret	M — 14.1
12.2 műszaki-technológiai megoldás	M — 14.1
12.3 elhelyezése a vállalaton belül	—
12.4 létesítés időpontja	—
12.5 finanszírozás módja	—
12.6 kivitelező szervezet	—
13. Meglevő telep rekonstrukciója:	
13.1 rekonstrukció mérete	—
13.2 műszaki-technológiai megoldás (pl. a fejés gépesítése)	—
13.3 telepek, épületek kiválasztása	—
13.4 végrehajtás időpontja	—
13.5 kivitelező szervezet	—
<i>2. Középtávú tervezés:</i>	
21. fajtamegválasztás (tej- vagy húsirány)	M — 24.1
22. hasznosítási irány (tenyésztés vagy árutermelés)	M — 24.1
23. fajon belüli összetétel	M — 24.1
24. állományfejlesztés mértéke	M — 24.1
25. takarmányozási technológia (pl. abrakos vagy hagyományos hízlalás)	—
26. tenyésztés módja	—
27. egészségügyi intézkedés (pl. TBC-mentesítés)	—
<i>3. Éves tervezés:</i>	
31. Állományváltozás, vásárlás és értékesítések létszáma	M — 34.1
32. Termelési szint (tejhozam, hízlalási súly)	—
33. Termékfelhasználás	—
34. Alaptakarmány összetétele	M — 34.2
35. Abraktakarmányok összetétele	M — 34.2
36. Takarmánybázis forrásai	—
37. Bérezés és premizálás	—
<i>4. Operatív irányítás:</i>	
41. Istálló-betelepítés ütemterve	—
42. Munkarend-meghatározás	—
43. Párosítási terv	—
44. Fedeztetési ütemterv	—
45. Szelekció	—
46. Értékesítési időpont (vágóállatoknál)	—
47. Legelőhasznosítási terv	—
48. Silózási terv	—
49. Takarmány-készletgazdálkodás	—

A szarvasmarha-ágazat modelljei és információk kapcsolataik



2. ábra

is, amelyeket megkülönböztetésül vízszintes irányú információáramlással jeleltünk.

Az egyes modellek részletes kidolgozása során már nemcsak azt kell tisztázni, hogy melyik modell milyen döntéseket tartalmaz az 1. táblázaton feltüntetett jegyzékből, hanem azt is, hogy milyen eldöntött elemeket tartalmaz, konstansként. Így például a szarvasmarha-telepek 14.1. sz. modellje nem végez döntéselőkészítést a finanszírozás módja vonatkozásában, a modellnek azonban akkor is valamilyen módon figyelembe kell vennie, hogy mennyi az a beruházási költség, amely mindenképpen a vállalatot terheli valamely telep építésekor.

Ha az egyes modellek külön-külön már jól működnek és reális eredményeket szolgáltatnak, akkor kerülhet sor az összekapcsolásra és a rendszerként való tesztelésre. Esetünkben ez annak a kipróbálását jelenti, hogy működik-e és reális eredményt ad-e a négy modell egymás eredményeinek a felhasználásával. A 24.1. sz. modell ilyenkor a 14.1. sz. modellben kiválasztott telep-konstrukcióval kell, hogy számoljon, a 34.1. modell az előzőben meghatározott állomány-mérettel és tartástechnológiával, a 34.2. sz. modell pedig az előző modell eredménye alapján számított táplálóanyag-igénnyel. Ha a soros kapcsolás ilyen értelemben már eredményes, szóbajöhet a visszacsatolás és iteratív megoldás kipróbálása is. Esetünkben pl. az optimális takarmányadagokat, mint a negyedik modell eredményeit érdemes visszacsatolni és felhasználni a 24.1. sz. modellben, az előzetesen kalkulált takarmányadagok helyett. Ez a visszacsatolás az egész blokk eredményét lényegesen javíthatja.

(Beérkezett: 1981. augusztus 15-én.)

IRODALOM

1. ACSAY F.—CSÁKI Cs.—VARGA Gy.: *A vállalati géppark és géphasználat matematikai tervezése*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1973.
2. ACSAY F.—CSÁKI Cs.—VARGA Gy.: A növényi sorrend optimalizálása a lineáris dinamikus programozás segítségével. *Vezetés a mezőgazdaságban, az élelmiszeriparban, az erdőszet-faiparban*. 1974. 7. sz.
3. BÁGER G.: A középtávú tervezési modellrendszerről. A tervezés fejlesztésének új irányai. *Gazdaság*, 1973. 1. sz.
4. BÁGER G.: Az V. ötéves terv modellrendszere. *Közgazdasági Szemle*, 1974. 5. sz.
5. BÁLINT J.—ERNYEI Gy.: Ültetvények életteljesítményének és optimális élettartamának meghatározása az időtényező figyelembevételével. *Kertgazdaság*, 1979. 4. sz.
6. BORSZÉKI É.: *Kertészeti termékek betakarításának szervezése hálós módszerrel*. Mezőgazdasági Gépesítési Tanulmányok, MÉM Műszaki Intézet, Gödöllő, 1979.
7. CSÁKI Cs.: *Szimuláció alkalmazása a mezőgazdaságban*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1976.
8. CSÁKI Cs.—MÁTRAI Z.: Számítógépes irányítási rendszer kialakítása a Bábolnai Mezőgazdasági Kombinátban. *Gazdálkodás*, 1980. 7. sz. 27—36. oldal.
9. CSÁKI Cs.—VARGA Gy.: *Vállalatfejlesztési tervek lineáris dinamikus modellje*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1976.
10. CSETE L.—MEGYERI F.—MÉSZÁROS S.: A termelőszövetkezetek és az állami gazdaságok középtávú tervezési eljárása és módszerei. *Gazdálkodás*, 1974. 6. sz.
11. DINYA L.: Operációkutatási módszerek az agráripari egyesületek és társulások tervezésében, elemzésében, irányításában. *X. Magyar Operációkutatási Konferencia előadaskiadványai*. Agrártudományi Egyetem, Debrecen, 1980. 48—50. oldal.
12. DOBOS K.—TÓTH M. (szerk.): *Mezőgazdasági vállalati gazdaságtan II*. A vállalati termelés szervezése és ökonómiaja. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1977.
13. FADGYAS K.: *Tejtermelő tehenészeti telepek optimalizálása*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1974.

14. FEDORENKO, N. P. (szerk.): *Az optimális tervezési modellek rendszere*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1979.
15. GAN CZER S. (szerk.): *Népgazdasági tervezés és programozás*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1973.
16. GUBA M.—PAPP Zs.—VARGA Gy.: *A szőlőszüret gépesítésének vállalatgazdasági kérdései*. Akadémiai Kiadó, 1977.
17. KIRÁLY E.—SZENTELEKI K.—TÓTH J.: A növénytermelési technológiák automatizált tervezése. *Gazdálkodás*, 1978. 10. sz. 25—31. oldal.
18. KLEININGER L.—KOVÁCS K.—SPITÁLSZKY M.: A termelőszövetkezetek éves tervezésének továbbfejlesztett rendszere. *Gazdálkodás*, 1980. 4. sz. 37—44. oldal.
19. KORNAI J.: A többszintű népgazdasági programozás modellje. *Közgazdasági Szemle*, 1968. 1. sz.
20. KORNAI J.: A többszintű népgazdasági programozás gyakorlati alkalmazásáról. *Közgazdasági Szemle*, 1968. 2. sz.
21. KRÜLATÜH, E. N.: *O sziszteme ekonomiko-matematicheskikh modelej dlja optimalnogo planirovanija szelszkogo hozjajsztva*. IV. Mezdunarodnij szimpozium szocialiszticheskikh sztran na temu primenyije matematicheskikh metodov i elektronno-vücsiszli-tyelnoj tehnik i ekonomike szelszkogo hozjajsztva. (11—16 dekabrja 1967 g.) Varsó, 1969. 280—303 oldal.
22. KRÜLATÜH, E. N.: Principi posztrojenyija i blok-szhema ekonomiko-matematicheskikh modelej optimizacii sztrukturu i razvityija agrarno-premüslennüh obegyinyenyij. *Koordinációs Központ Bulletinje*, Prága, 1974. 14. sz. 52—57. oldal.
23. KUNDRAT, J.: Vücsiszlenyije szrednyeszrocsnogo plana szelszkogo hozjajsztvennogo predpriyatija pri pomosci szisztemü rekurszivnogo programirovanija. *Koordinációs Központ Bulletinje*, Prága, 1973. 5. sz. 34—51 oldal.
24. KUNDRAT, J.: Karakterisztika nasztojasecsego etapa naucnoiszedovanyija prime-nyojyije ekonomiko-matematicheskikh metodov v szelszkom hozjajsztve v CSSZSZR. *Koordinációs Központ Bulletinje*, Prága, 1974. 11. sz. 94—110. oldal.
25. KUNDRAT, J.: *Ekonomiko-matematicheskije modeli v oblasztyj planirovanija*. Elő-adás a „Matematikai módszerek és az elektronikus számítógépek alkalmazása a mező-gazdasági tervezésben” c. II. Nemzetközi Szeminárium. Budapest, 1976. 12 oldal.
26. MÉSZÁROS S.: *A műtrágyázás hatékonysága és optimumai*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1972.
27. MÓDOS Gy.: *A hálós modellek alkalmazási területei és lehetőségei a mezőgazdasági vállalatokban*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1980.
28. NEMESSÁLYI Zs.: A nyers répaszelet szállításának optimalizálása. *Magyar Mezőgazda-ság*, 1978. 46. sz. 28—29. oldal.
29. *Országos Tervhivatal—Központi Statisztikai Hivatal: Módszertani útmutató a számítógépes irányítási- és információs rendszerek létesítésének tervezéséhez*. Statisztikai Kiadó Vállalat, Budapest, 1977.
30. PILLIS P.: *Mezőgazdasági modellek*, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1978.
31. SZELENYI L.: Meliorációs tervezés operációkutatási módszerekkel. In: *A melioráció kézikönyve* (Szerk.: Szabó János) Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1977.
32. SZÉKELY Cs.: Szimulációs modell a sertésfélepek szervezési-ökonómiai kérdéseinek vizsgálatára. *Gazdálkodás*, 1978. 4. sz.
33. SZILI J.—VAIK I.: A keveréktakarmány-gyártás alapanyag-készletezésének optimali-zációs vállalati modellje. *Agrárgazdasági Kutató Intézet Kiadványa*, 1980. 7. sz.
34. TÓTH J.: *A takarmánygazdálkodás matematikai tervezése*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1969.
35. TÓTH J.: *A termelési tényezők felhasználásának optimalizálása a mezőgazdaságban*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1973.

POSSIBILITIES OF CONSTRUCTING A MODEL SYSTEM FOR AN AGRICULTURAL FIRM

By model system the author means an ensemble of models functioning relatively independently within which individual models are connected by information exchange. Here, information exchange means that the result of the solution of some model (output information) is simultaneously an input for the solution of an other model. In case of a certain type of information exchange (feedback) the operation of the model system and an overall optimum solution may be attained only by iterative algorithms.

A conception is presented on the model system for an agricultural firm built mainly on the systematic arrangement and coupling of models elaborated until now. This model system would serve as a foundation for the preparation of planning and operative control decisions and may be built up from about 30 models. This does not imply that so many models are needed in each agricultural firm, nor that all models of the system should be run simultaneously. The elaboration of the system must be started in the most advanced farms anyway.

Finally, the study deals with steps of the model system construction in connection with the modernization of the control and information system of the firm, i.e. with the establishment of an automatized management. The process is illustrated by the example of a model system for the cattle-breeding branch.

ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ МОДЕЛЕЙ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Под системой моделей автор подразумевает сравнительно самостоятельно действующую совокупность моделей, внутри которой отдельные модели информационно связаны между собой. Информационная связь здесь означает, что результат решения какой-либо модели (выходная информация) является исходной информацией для решения другой модели. В случае отдельных типов информационной связи (обратная связь) работа системы моделей и нахождение оптимального решения всей системы может быть достигнуто только с помощью итерационных алгоритмов.

В статье рассматривается концепция системы моделей, разработанных для сельскохозяйственных предприятий, которая охватывает главным образом систематизацию связей созданных до настоящего времени моделей. Эта система моделей служит для обоснования проектирования и оперативного управления в задаче подготовки принятия решений и состоит приблизительно из 30 моделей. Это не означает того, что на каждом сельскохозяйственном предприятии существует потребность на все модели, а также того, что все модели одновременно нужно использовать. Разработка таких моделей возможна только в самых развитых хозяйствах.

В заключение статья различные ступени разработки системы моделей в связи с модернизацией информационной системы и управления предприятием, т. е. с созданием автоматизированной системы управления (АСУ). Этот процесс автор демонстрирует на примере создания системы моделей для отрасли рогатого скота.