

## Országok hosszú távú társadalmi-gazdasági szimulációja

A népesség és a mezőgazdasági termelés (különösen élelmiszertermelés) növekedési rátája közötti különbség joggal riasztja a világot, mint korunk egyik legfenyegetőbb társadalmi-gazdasági problémája. A fejlődő országokban kevés kivétellel a veszély kézzelfogható, sőt néhányukban katasztrófa fenyeget. Ez az aggodalom áll annak a FAO—UNFPA programnak a háttérében, (Project PO2), amelyben a népesség növekedését, a foglalkoztatottságot, a termelékenységet tanulmányozzák hosszú távon a mezőgazdasági fejlődéssel összefüggésben. Jóllehet a segélyakciókat és a technikai segítséget nyújtó akciókat nemzetközi szinten szervezik, a feladatok zöme mégis elkerülhetlenül a nemzeti kormányok hatáskörébe tartozik, mármint az érdekelt fejlődő országok kormányáiba. Kutatásunknak — amely az imént említett programnak csak egy része — az a célja, hogy metodikai segítséget nyújtson ezeknek az országoknak. Tartózkodnunk attól, hogy bármelyik kormánynak gazdaságpolitikai tanácsot adjunk, de segíteni szeretnénk őket abban, hogy felismerjék és jobban megértsék céljaikat, feladataikat és lehetőségeiket, és ki tudják értékelni a fejlődési stratégia tekintetében rendelkezésükre álló választási lehetőségeket.

A dolgozat négy fejezetből és két függelékből áll. Az I. fejezet a fogalmi keretet vázolja föl, a II. fejezet a prototípus modell szóbeli leírását nyújtja és utal arra, hogyan alkalmazható egy-egy országra. A modell formális leírása az 1. függelékben található. A III. fejezet beszámol a modellel egyiptomi adatok alapján végzett kísérletről, a 2. függelék az adatforrásokat és a számítási eredményekre vonatkozó érdekesebb táblázatokat tartalmazza. Az utolsó fejezetben következtetéseinket foglaljuk össze és kutatási feladatokat tűzünk ki.

<sup>1</sup> Az Econometric Society 3. Világkongresszusára (Torontó, 1975. augusztus) készült előadás.

A kutatás, amelyről a tanulmányban beszámolunk az ENSZ Mezőgazdasági és Élelmezési Szervezete (FAO, Róma) égisze alatt folyt, az ENSZ népesedéspolitikai alapja (UNFPA) anyagi támogatásával. E szervezetek egyike sem felelős azokért a gondolatokért, amelyeket a tanulmányban kifejtünk, kizárólag a szerzők felelősek. Különösképpen a statisztikai adatok nem hivatalosak.

MARTOS BÉLA feladata volt a fogalmi keret kidolgozása és az általános modell formába öntése. WUU-LONG LIN szervezte meg az alkalmazást egy-egy országra. Köszönet illeti MARIA GRAZIA OTTAVIANI-t az adatok összegyűjtéséért és statisztikai feldolgozásáért.

A tanulmányt az angol eredetiből *Leiter Jakab* fordította.

## I. A fogalmi keret

### *Célok és problémák*

Javaslatunk fogalmi és metodikai kereteként egy modellt állítottunk fel a következő kritériumok szerint: A modell legyen hosszú távú (legalább 20 éves), sokszektoros tervezési modell, amely hangsúlyozza a mezőgazdasági fejlődés, a népesedés és a foglalkoztatottság problémáit. A modell fejlődő országokra legyen alkalmazható.

Tervezési modellen itt egyszerűen olyan modellt értünk, amelyben a társadalmi-gazdasági politika kialakítása lényeges szerepet játszik, szemben például a kizárólag előrebecslést tartalmazó modellekkel. Azok a módok azonban, ahogyan egy gazdasági politikát végrehajtanak, definiálatlanok maradnak, azaz a gazdaságpolitika eszközei a modellben nem szerepelnek. A modellezés céljainak ez a felállítása többé-kevésbé egyértelműen maga után vonja, hogy a modellnek a következő jellemzőkkel kell rendelkeznie:

(a) *Rugalmasság.* Mivel egy tisztes számú országra kell alkalmazhatónak lennie, a modell nem lehet túlspecifikált. Nemcsak a társadalmi, politikai és gazdasági feltételek és feladatok változnak országról-országra, hanem a rendelkezésre álló adatok is, a tervezésre való felkészültség és az abban való jártasság is.

(b) *Egyszerűség.* A statisztikai bázis a fejlődő országokban többnyire szűkös, megbízhatatlan és összefüggéstelen. Minél egyszerűbb a modell, annál inkább remélhetjük, hogy megfelelő adatokkal lehet kitölteni.

(c) *A problémák szelektálása.* A fenti két követelmény azt jelenti, hogy ki kell választani a társadalmi és gazdasági problémák szövevényéből néhányat, amelyeket a legfontosabbaknak tekintünk. E szelektálás első kritériuma az, hogy a probléma számos fejlődő ország számára eléggé fontos legyen, a második az, hogy lényeges legyen a hosszú távú fejlődés szempontjából. Például az erdészet az országok egy csoportjában fontos szektor lehet, de ez a helyzet nem eléggé általános ahhoz, hogy külön kezelését a mi kereteink közt jogosná tegye. Vagy például a folyó ágazatközi input-output egyensúly lényeges kérdés a közép és rövid távú tervezésben, de nem speciálisan fontos kérdése a hosszútávúnak.

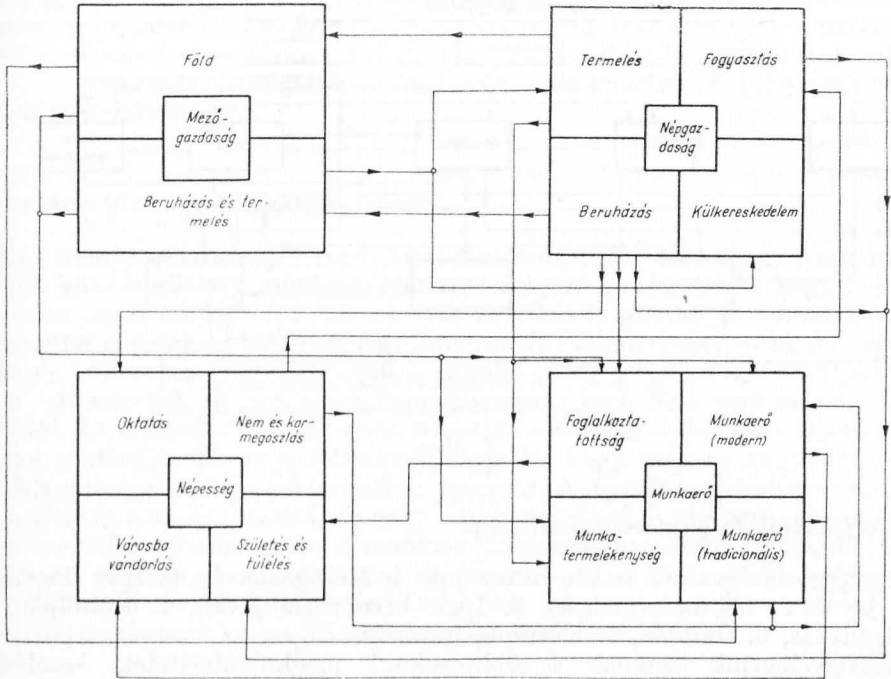
Ez a körülhatárolás oda vezetett, hogy a következő fő problématerületeket választottuk ki a modell számára:

#### 1. *Mezőgazdaság*

Új terület (szűzföld) föltárása\* és földnek a művelésből való kivonása.  
Intenzív beruházások\* és extenzív beruházások  
Folyó anyagrafordítás  
Termelés

#### 2. *Népgazdaság*

Magánfogyasztás\*  
Kormányzati fogyasztás  
Beruházások szektorközi allokációja\*  
Import, export\* és eladásosítás



1. ábra

### 3. Munkaerő és foglalkoztatottság

#### Munkaerő

Foglalkoztatottság és munkanélküliség a modern szektorokban

A munkaerő áramlása a tradicionálisból a modern munkahelyekre

A munka termelékenysége

### 4. Népszerűség

#### Oktatási kapacitás

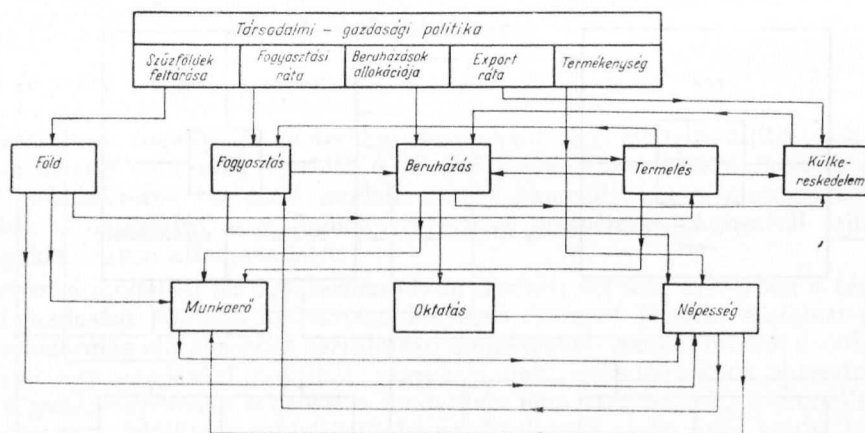
A felnőtt lakosság felhalmozott műveltségi színvonala

A népesség növekedése, nem és kor szerinti megoszlása

Termékenység, halandóság, népesedési politika\*

Városba vándorlás

Ez a felsorolás a modellnek négy részmodellre való felosztását is mutatja. A felosztás az 1. sz. ábrából is látható, ahol a részmodellek közötti kapcsolatokat is ábrázoltuk, de a részmodelleken belülieket nem. A fenti jegyzékben a \* azokra a pontokra hívja fel a figyelmet, ahol a társadalmi-gazdasági politika kialakítása fellép. A rendszerszabályozás nyelvén ezek azok a pontok, ahol a nyílt hatásláncú vezérlő szervek belépnek, a fennmaradó összefüggéseket zárt hatásláncú visszacsatolások képviselik. A kétfajta szabályozás megkülönböztetése a 2. sz. ábrából is kiolvasható.



2. ábra

### Szektorfelosztás és gazdasági dualizmus

A népgazdaságot hét szektorra osztjuk: 1. Mezőgazdaság, 2. Ipar (fogyasztási javak és félkésztermékek), 3. Ipar, beruházási javak, 4. Építőipar, 5. Szolgáltatás, 6. Oktatás, 7. Közszolgáltatások.

Megfigyelhetjük azoknak a szektoroknak megkülönböztetett kezelését, amelyek hosszú távú hatásokhoz kapcsolódnak, nevezetesen a tőkefelhalmozáshoz és az oktatáshoz. Másrészt két további szektort (lakásgazdálkodás és egészségügy) nem emeltünk ki, jóllehet ők is kapcsolódnak hosszú távú népesedési folyamatokhoz, és pedig az urbanizációhoz és a népesség növekedéséhez. Az előbbi a szolgáltatási szektor részét képezi, a második a közszolgáltatásokét. Amikor a modellt egy meghatározott országra alkalmazzák, a felhasználó leválaszthatja ezeket a szektorokat, ha fontosnak tekinti őket és adatok is rendelkezésére állnak.

Hasonlóképpen kidolgozatlan választási lehetőség a mezőgazdaság felbontása alszektorokra, például földművelésre és állattenyésztésre, vagy élelmiszertermelésre és más mezőgazdasági termékekre.

A tőke-javak iparáról kell még néhány szót szólni. Feltételezzük róla, hogy csak beruházási javakat állít elő, amelyek azonban nem építési jellegűek. Gépek, járművek és más felszerelések gyártása tartozik ebbe a kategóriába. A szektor terjedelmét a rendelkezésre álló adatoktól függően lehet szűkebben vagy szélesebben definiálni. A többi szektornak mindenképpen megengedjük, hogy kiegészítő beruházási javakat termeljen, például készletnövelési céllal.

Annak megfelelően, hogy a gazdaság a legtöbb fejlődő országban dualisztikus (l. Myint [16], 14. fej.), a szektorok közül néhányat tovább bontunk tradicionális és modern részre. Ezt a felosztást különböző kritériumokra lehet alapozni, például elavult és korszerű technológia, saját szükségletre vagy piacra termelő gazdaság, családi munkaerőre vagy bérmunkára alapozott munkaszervezés. Mivel mi népesedési és foglalkoztatási problémák felé orientálódunk, indokolt, hogy a legutóbbi kritériumot választottuk. Tehát megkülönböztetünk egy „családi munkaerőre támaszkodó szférát” és egy „bérmunkára támaszkodó szférát”, amely utóbbi magában foglalja a termelő

szövetkezeteket vagy kommunákat is, ahol a munka szervezése hasonlít a magán- vagy állami cégekéhez. A két szférára való felosztás nem vonatkozik feltétlenül minden szektorra; mi a mezőgazdaságban, a nem tőkejavakat előállító iparban és a szolgáltatási szektorban alkalmaztuk. Ezzel a szektorok száma tízre növekedett.

#### *A munkaerőfeleslegre vonatkozó feltevés*

Egy munkaerőfelesleggel rendelkező gazdaság működése olyan nagy mértékben különbözik egy munkaerőhiánnyal dolgozó gazdaságtól, hogy nehéznek tűnt olyan modellt építeni, amelyik mindkét helyzettel és a köztük való átmenettel is meg tud birkózni. Egy ilyen modell mindenestre sokkal komplikáltabb lett volna. Természetesen a munkaerőfelesleggel rendelkező gazdaságot válssztottuk. Éppen ezért hangsúlyozzuk: *modellünk csak akkor alkalmazható, ha a gazdaságban az egész tervezési periódusban általános munkaerőfelesleg uralkodik.* (Ez nem feltétlenül zárja ki, hogy helyileg vagy bizonyos szakképzettségekben munkaerőhiány legyen.) A munkaerőfeleslegre vonatkozó feltevés a modern szférában nagy munkanélküliségi arányban jelentkezik, a tradicionális szférában, ahol a munkaerőfelesleg a munkaerő kihasználatlansága mögé rejtőzik, a csökkenő vagy a túl lassan növekvő munkatermelékenység jelzi a munkaerő kihasználatlanságának fokozódását. (A munkaerő kihasználatlanságának mérésére nem tettünk kísérletet.)

#### *A rendszerszimuláció*

Ebben a tanulmányban a gazdasági rendszer és a népesség szerkezetének időbeli viselkedését rendszerszimuláció segítségével írjuk le. Ha adva vannak az induló feltételek, a paraméterek, az exogén és a gazdaságpolitikai változók, akkor az endogén változók időbeli pályáját a modell generálja. A számos korábbi kísérlet közül, hogy a gazdaságra szimulációs modellt alkalmazzanak, a következőket említjük meg: Blandy—Wéry [1]; Johnson és mások [8, 9, 10]; Dániel, Jónás, Kornai, Martos [3]; Miller—Halter [15]; Byerlee és Halter [2]. (Terjedelmi korlátok akadályoznak abban, hogy ezeket a megoldásokat a magunkéval összehasonlítsuk, és hogy részletesen beszámoljunk arról, mi mindent tanultunk belőlük.)

A következő érvek ösztönöztek arra, hogy problémáinkat szimulációs úton közelítsük meg:

(1) A modellel szemben felállított rugalmassági követelmény maga után vonja, hogy meg kell könnyíteni egyes változók és egyenletek beiktatását és kihagyását, egy függvényalaknak mással való helyettesítését. Ily módon a modell bonyolultságát csökkenteni vagy növelni lehet a gazdaság különleges vonásaitól és az adatellátástól függően. Ezt a feladatot viszonylag könnyű végrehajtani egy szimulációs modellben, szemben egy szimultán egyenletrendszerrel tartalmazó ökonometriai modellel, vagy például egy matematikai programozási modellel.

(2) A hosszú távú tervezésben a gazdaságpolitikus ténylegesen nagyobb szabadságfokkal rendelkezik döntéseiben, mint rövid és középtávon. Ehhez a valóságos szabadságfokhoz egy további látszólagos is csatlakozik, különösen

a tervezési folyamat korai szakaszában, mivel még nincs világos képe saját céljairól és céljainak relatív fontosságáról. Amire valóban szüksége van, az nem egy jól definiált probléma optimális megoldása, nem egy egyértelmű akcióprogram, hanem választási lehetőségeinek kifürkészése és tevékenység-sorozatok különböző kombinációiból nyerhető eredmények összehasonlítása.

(3) Nemcsak a szabadságfok, hanem a bizonytalanság mértéke is növekszik a tervezési horizont meghosszabbodásával. Ez a bizonytalanság minden hosszú távú tervezési vagy előrebecslési munkában közös. De a szimuláció lehetővé teszi, hogy a rendszert különböző környezeti hatások alatt vizsgáljuk meg, és megismerjük érzékenységét az ismeretlen vagy megjósolhatatlan paraméterváltozásokra. Ez a gondolatmenet a modellszerkesztésben a következő alapelvek alkalmazásához vezetett:

(a) A bizonytalan paraméterek számát a lehető legkisebbé kell tenni. Mivel a technológiai és az alapvető gazdasági paramétereket könnyebb becsülni és előre jelezni, mint a magatartási paramétereket, ez utóbbi fajta függvényeket és paramétereket különös takarékossgal alkalmazzuk.

(b) A gazdaságpolitikai változók kombinációjából nem szabad sem véletlenszerűen, sem pedig egy formálisan teljes sorozat formájában variánsokat képezni, hanem lehetőség szerint belső összefüggéssel rendelkező gazdaságpolitikák egy értelmes választékát kell kialakítani. Ennek a szelektálásnak intuícióna kell támaszkodnia és azokra a tapasztalatokra, amelyeket a model megelőző futtatásaiból szereztünk.

(c) Maga a szimuláció ugyan nem zárja ki lineáris egyenletrendszerek alkalmazását, mi mégis olyan modellt szerkesztettünk, amelyben ilyen rendszert nem kell megoldani. Egyszerűen haladhatunk az egyik egyenlettől a következőig, úgy, hogy a korábban meghatározott értékeket behelyettesítjük. Ez vonatkozik az időszakokra is: az endogén változók  $t$  időszakbeli értékét az exogén változók értékéből és az endogén változók korábbi értékéből számítjuk ki. (Egy kivétel van ez alól a szabály alól az építési piac esetében, ahol egyetlen rekurzió, a beruházások újrafelosztása előfordulhat. Ezzel a problémával itt nem foglalkozunk, az eljárás hasonló ahhoz, amit Dániel, Jónás, Kornai, Martos [3]-ban alkalmazott.). A szimultán rendszert nem tartalmazó modellnek mindenesetre előnye, hogy semmibe sem kerül nem lineáris összefüggéseket alkalmazni, és ezzel a lehetőséggel bőségesen élünk is.

### *A társadalmi-gazdasági politika megfogalmazása*

A társadalmi-gazdasági politikát, mint már jeleztük, az alább részletezett módon fejezzük ki a modellben. Az itt megjelenő gazdaságpolitikai változónak rögzített időbeli ütemezésük van, úgyhogy két különböző idősor különböző politikát képvisel.

(a) Szűzföld feltárási programok, azaz új földterületnek mezőgazdasági művelésbe való bekapcsolása. A program egymást követő szakaszaihoz szükséges beruházási összegek a program részét képezik. Ezeket extenzív beruházásoknak nevezzük szemben azokkal a beruházásokkal, amelyeket a régi gazdaságokba fektetünk és amelyeket intenzív beruházásoknak nevezünk. A teljes mezőgazdasági beruházást a (b) pont szerint határozzuk meg.

(b) A beruházások szektorközi allokációja. Ezt a gazdaságpolitika által meghatározott, időben esetleg változó felosztási részarányokkal számítjuk. A népgazdaság összes beruházási alapja endogén változó.

(c) A fejenkénti magánfogyasztás növekedése. Az ennek megfelelő gazdaságpolitikai változó a fejenkénti fogyasztás növekedési rátájának aránya a fejenkénti nemzeti jövedelem (GDP) növekedési rátájához. Például, ha ennek a változónak az értéke egy bizonyos évben 0,4, akkor a fejenkénti nemzeti jövedelem 5%-os növekedése a fejenkénti fogyasztás 2%-os növekedését vonja maga után.

(d) Exportcélok. Ezt a szektor kibocsátásának export céljára visszatartott hányada fejezi ki, és azt mutatja, milyen mértékben képes a szektor exportálható termékeket előállítani. Az építőipar, a szolgáltatás és a kormányzati szektorok persze ki vannak ebből zárva és legtöbbszörre a tőke-javakat előállító ipar is.

(e) Népesedési politika. Ez egy szorzó formájában jelenik meg, amelyet a termékenység arányszám egyenletében alkalmazunk a műveltségi tényezővel kapcsolatban. E mögött az a feltevés áll, hogy bármifajta népesedéspolitika sikere a műveltségi színvonal növekedésétől függ. A népesedési politika tartalma ebben az általános keretben nincs fogalmilag specifikálva, és így az alkalmazás számára sokféle lehetőséget hagytunk nyitva.

A felsorolás világosan mutatja, hogy a gazdaságpolitikát a modellben reálfogalmakkal ábrázoltuk anélkül, hogy specifikáltuk volna a gazdaságpolitikai eszközöket, amelyeket a kormány politikájának végrehajtásában alkalmazhat. Csak annyit tételeztünk fel, hogy a kormánynak van annyi hatalma és olyan szervezete, amellyel politikáját végre tudja hajtani. (Készséggel elismerjük, hogy ez a feltevés a fejlődő országok egész sorában túl erősnek tűnik.)

A gazdaságpolitikai eszközöknek a modelltől való kihagyását a következő érvek motiválják:

(1) A modell szerkezete ily módon kevésbé bonyolult, kevesebb magatartási egyenlettel és változóval kell dolgoznunk.

(2) Azok az arányok, amelyekben különböző közvetlen és közvetett szabályozási eszközöket alkalmaznak, országról-országra változnak. A gazdaságpolitikai eszközök specifikálása erősen korlátozta volna azoknak az országoknak a számát, amelyekre a modellt alkalmazni lehet.

(3) Az eszközöket a gazdaságban fennálló helyzet függvényében rövid és középtávon is változtatni lehet anélkül, hogy a hosszú távú stratégia megváltozna. Időszerűtlen 20 vagy még több évre előre kiválasztani őket.

A gazdaságpolitikai változók értékének egy együttese, (amely 18 idősrövből áll) egy gazdaságpolitikai változatot képvisel és ez a modell egy futtatásakor az endogén változóknak egy pályáját állítja elő. A szimuláció folyamán különböző gazdaságpolitikai variánsokból sok pályát számítunk.

## II. A prototípus modell vázlata

A modell periódusonként kb. 140 egyenletet tartalmaz és ugyanennyi endogén változót. Van még évenként 18 gazdaságpolitikai változó és megfelelő számú exogén változó és paraméter. Még ha el is tekintünk azoktól az egyenletektől, amelyek szerkezetileg hasonlóak, (például több szektorra vonatkozó hasonló egyenletek), még mindig marad 74 különböző alakú egyenletünk. Lehetetlen tehát itt a modell részletes formális leírását adni. Akit érdekel, az 1. sz. függelékéből vagy még inkább Martos [13], és Lin [11] sokszorosított tanulmányából szerezhet információt.

Ebben a cikkben a modellnek csak szóbeli leírását adjuk. A modellnek azokat a részeit, amelyek megfelelnek a tradicionális és szokásos gyakorlatnak, csak röviden említjük, inkább azokat az összefüggéseket hangsúlyozzuk, amelyek a jelen javaslatban különlegeseek.

### *Termelés a nem mezőgazdasági szektorokban*

A produktív szektorok termelési színvonalát termelési kapacitásuk határozza meg és semmi olyan esetleges kihasználatlanságot nem veszünk figyelembe, mely az elégtelen keresletből származik. Ez az egész modellt kínálatra orientáltá teszi, ami jól beleillik magatartásellenes szemléletünkbe. A munkakerőfeleslegre vonatkozó feltevéssel kombinálva az egyszerű Harrod—Domar termelési függvény alkalmazása kézenfekvőnek tűnt minden produktív szektorban a mezőgazdaságot kivéve. Nem akartuk feltételezni, hogy tőkeállományra vonatkozó adatok szektorális bontásban rendelkezésre állnak, ezért a termelés növekményét számítjuk ki a tőke növekményéből, amit a beruházással azonosítunk. A kibocsátás-tőke növekményének arányát a voluméntől függetlennek tételezzük fel, de az idővel exogén módon változnak. Ez exogén megtestesült műszaki fejlődést reprezentál. A nettó termék a bruttó terméknek kívülről adott hányada.

### *Mezőgazdasági termelés*

A mezőgazdaságban a föld fontos termelési tényező, és így teljes mértékben számításba vesszük a megművelt terület változását. Többletterületet a szűzföld feltárási programok révén kapunk, amit gazdaságpolitikai változónak tekintünk. A földnek művelésből való kivonása az építőipar bruttó termelésével arányos. A mezőgazdaság bruttó termelése mindkét (tradicionális és modern) mezőgazdasági szektorban a föld és a hozam szorzataként van definiálva.

A hozam növekménye két tényezőtől függ. A tőke növekményétől (ez itt az intenzív beruházás) és a pótlólagos anyagráfordítástól. A mezőgazdasági technológia megváltozhat azzal, hogy több vagy jobb anyagot (ideértve vetőmag, műtrágya, takarmány, állategészségügyi szolgálat) használunk fel. A tőkenövekménynek és a pótlólagos anyagráfordításnak a hatása összeadódik.

A pótlólagos anyagráfordítást endogén módon határozzuk meg egy rövidtávú megtakarítási függvényből, a nettó kibocsátás múltbeli növekményével való arányosságot tételezve föl. Ezzel pozitív visszacsatolási effektust vezetünk be. Másrészt viszont a pótlólagos anyagráfordítást levonjuk akkor, amikor a nettó mezőgazdasági terméket számítjuk ki, és ez negatív visszacsatolást eredményez. Ha ez a két visszacsatolás jól ki van egyenlítve, akkor megakadályozza az anyagráfordítások elszaladását. Nem tételeztük fel az anyagráfordítások határtermelékenységének csökkenését. A csökkenő határtermelékenység törvénye nem feltétlenül érvényes akkor, ha egy technológiát új területre terjesztünk ki, hosszú távon pedig a technikai fejlődés ellenőrizhető ezt a hatást.



### *Folyó ágazatközi input-output kapcsolatok*

Modellünknek egy jellemző sajátossága, hogy nem gondoskodik a folyó ágazatközi input-output egyensúlyról. Az egyetlen folyó egyensúlyi feltétel a nemzeti jövedelem (GNP) mérlege, ahol a szektorok nettó kibocsátásának összegét és a nettó importot egyensúlyba hozzuk a fogyasztással és beruházással.

Utalásként arra, hogy mi is járt az eszünkben, amikor kihagytuk a modelltől az ágazatközi input-output kapcsolatokat, elsősorban arra hivatkozunk, hogy gyakorlatilag lehetetlen az input-koefficiens matrixot hosszú távra előre becsülni. (A középtávú tervezésnél vagy megteszi egy konstans matrix is, vagy különböző előrebecslési módszerek alkalmazhatók. De ezek hosszú horizontra nem adnak értelmes eredményt.) Így arra a következtetésre jutottunk, hogy a folyó input-output egyensúly nem vizsgálható meg a hosszú távú tervezés keretében és arra kell hagyatkozni, hogy majd a közép- és rövidtávú tervekben megoldják.

### *Fogyasztás*

A teljes magánfogyasztás a népesség számának és a fejenkénti fogyasztásnak a szorzata, mindkettőt „ekvivalens felnőtt fogyasztó” alapon számítjuk, tehát a kor és nem szerinti megoszlást figyelembe vesszük. Ez az a pont, ahol a demográfiai hatások befolyásolják a gazdasági fejlődést.

A fejenkénti fogyasztás növekedési rátája a fejenkénti nemzeti jövedelem növekedési rátájának egy hányada, ezt a hányadot a gazdaságpolitika határozza meg azzal a pótlólagos szabállyal, hogy a fejenkénti fogyasztás sohasem csökken. A kormányzat fogyasztását endogén módon határozzuk meg, a kormányzati szektorokba eszközölt beruházásoktól függően, arányosan növekedve.

### *A beruházás és a tőkejavak piaca*

A társadalom teljes beruházási alapját a nemzeti jövedelem mérlegből maradékként számítjuk ki, miután levontuk a magán- és a kormányzati fogyasztást. Mivel nem tételeztük fel, hogy tőkeállományra vonatkozó adatokkal rendelkezünk, nem tudunk sem értékcsökkenést, sem selejtezést számításba venni. Így az a két feltevés, hogy a beruházás bruttó, azaz a pótlást is magában foglalja, és az, hogy a tőkeállomány növekményét reprezentálja, ellentmond egymásnak. Ezt a hézagot a kibocsátás-tőke növekmény hányados numerikus értékének meghatározásakor kell áthidalni.

Az össztársadalmi beruházási alapot a 10 szektor között (mind produktív, mind kormányzati szektorok) allokációs koefficiensek segítségével osztjuk szét, ezek exogén adott gazdaságpolitikai változók. Ez azt jelenti, hogy a beruházási politikát a Feldman [5]—Mahalanobis [12] típusú modellek mintájára közelítjük meg, de nálunk az allokációs hányadosok változhatnak az időben, ami azt fejezi ki, hogy a társadalom prioritásai a tervezési időszak alatt eltolódhatnak.

A tőkejavak piacán biztosítjuk a hozzávetőleges egyensúlyt. A kibocsátás-tőke növekmény hányadosok egy kicsiny mátrixa segítségével ki tudjuk számítani azt a keresletet, melyet a beruházások támasztanak az építőiparral

és a tőkejavak iparával szemben. Ami a tőkejavakat illeti a feltételezett többletkeresletet importból fedezik. Azonban az épületek nem importálhatók és így egyensúlytalanság állhat elő az építőiparnak a beruházásokra irányuló kibocsátása és a beruházásoknak az építőiparral szemben támasztott kereslet között. Ha a kereslet meghaladja a kínálatot, vagy pedig a kínálat tetemesen (azaz egy megengedett határon felül) meghaladja a keresletet, akkor vissza kell térni az előző időszakra és aszerint, hogy éppen mire van szükség, fel kell emelni vagy csökkenteni kell az építőiparba eszközölt beruházásokat. Ezzel azután az egész beruházási alapnak az újrafelosztását követeli meg oly módon, hogy a többi szektorok egymás közti arányai változatlanok maradjanak. Matematikailag bebizonyítottuk, hogy minden gyakorlatilag előforduló esetben ezt az újrafelosztást csak egyszer kell elvégezni, iterációra nincs szükség.

### *Külkereskedelem*

A külkereskedelmet nagyon durva közelítéssel építjük csak be a modellbe azzal az egyetlen céllal, hogy hosszú távon figyelembe lehessen venni a gazdaság nyitottságára vonatkozó gazdaságpolitikai változtatásokat, azaz hogy szektorális bontásban meg lehessen vizsgálni az önerőre való támaszkodás stratégiáját, szemben egy külkereskedelemre orientált fejlődéssel. Másrészt azonban a külföldi kereslet és a külkereskedelem gazdaságossága nem szerepelnek a modellben, mivel úgy gondoljuk, hogy ezeket a tényezőket nem lehet hosszú távra megjósolni.

A tőkejavak importját a beruházások indukálta szükséglet és a hazai termelés különbsége határozza meg. (A tőkejavak exportját figyelmen kívül hagytuk.) A magán- és kormányzati fogyasztás egy előre meghatározott hányada ugyancsak importból származik és ugyanígy viszonylik a produktív célú nyersanyag és félkésztermék behozatal a szektoronkénti bruttó kibocsátáshoz. A mezőgazdasági és ipari exportcélokat (csak négy szektorban tételezzük fel exportképességet) gazdaságpolitikailag meghatározott exportráták szabályozzák.

A külkereskedelmi politika kumulált hatását a külföldi eladósodottsággal mérjük anélkül, hogy ez visszahatna a gazdaságpolitikára. Ez a jelzőszám segít abban, hogy a rendelkezésre álló gazdaságpolitikai variánsok között választhassunk, de nem korlátozzuk eleve a világgazdasági hajlandóságát.

### *Munkaerő és foglalkoztatottság*

A gazdaság modern szférájában különbséget teszünk munkaerő és foglalkoztatottság között, a tradicionális szférában nem. Tehát a modern szférában ki tudunk számítani egy munkanélküliségi arányt, de a munkaerő kihasználatlanságát a tradicionális gazdaságban nem tudjuk mérni.

A foglalkoztatottak száma a modern nem mezőgazdasági szektorokban a beruházásokkal együtt nő. A foglalkoztatottság-tőke növekményhányadosok az időben endogén módon változnak a munkanélküliségi indextől függően. A munkanélküliségi arány növekedése a foglalkoztatottság-tőke növekményhányadosot változatlanul hagyja, mivel a kihasználatlanság növekedését feltételezzük. De a munkanélküliségi arány csökkenése, azaz a munkaerőpiac

szűkülése csökkenti a hányadot, mivel az optimum eltolódik a munkamegtakarító tőkeintenzív technológiák felé. Ez a munka és a tőke közötti dinamikus helyettesítési hatást tükrözi vissza. A modern mezőgazdaságban a foglalkoztatottságot hasonló módon kezeljük, de itt a megművelt terület változását és a pótlólagos anyagráfördítés munkaigény növelő hatását is hozzáadjuk, és azt is megengedjük, hogy a foglalkoztatottság-tőke növekmény hányada negatív értéket vegyen fel. A közalkalmazottak száma a kormányzat fogyasztásával arányosan nő.

A teljes rendelkezésre álló munkaerőt a népesség nem és kor szerinti megoszlásának adataiból számoljuk exogén részvételi ráták segítségével. A bér-munka piacon jelentkező munkaerő arányosan nő a teljes munkaerővel, hozzáadva még azoknak a számát, akik a tradicionális szférából a bér-munka piacra áramlanak. A munkaerő áramlásának terjedelme függ a forrásnak és a befogadó szférának a méreteitől és attól, hogy a két szféra nettó munkatermelékenysége mennyire különbözik. Ezt a különbséget a kereseti különbségek helyett használjuk. A termelékenységet itt munkaerő alapon és nem a foglalkoztatottak száma alapján számítjuk és ezzel a munkanélküliség elriasztó hatását is számításba vesszük. A tradicionális szféra munkaerőkészlete a teljes és a modern munkaerő különbsége. Ezt arányosan osztjuk szét a tradicionális szektorok között, de a tradicionális mezőgazdaságban a megművelt terület változását is figyelembe vesszük.

### *Népesség*

A modell tartalmaz egy nem és kor szerinti bontásban kiszámított népesedési előrejelzést, amely általánosságban megfelel a standard demográfiai gyakorlatnak. Így mindig fennáll az a lehetőség, hogy a népesedési előjelzést ne endogén módon generáljuk, hanem kívülről, független forrásokból vegyük, és pedig lehetőleg több variánsban.

A mi javaslatunknak megvan az a kétes érdeme, hogy figyelembe veszi a gazdasági fejlődés demográfiai hatásait. Kételyeink tudatlanságunkból erednek (az olvasó ízlése szerint gondolhat akár a szerzők, akár a társadalomtudományi kutatók közösségének tudatlanságára), abból hogy nem tudjuk, milyen magyarázó tényezők befolyásolják a halandóságot, a születési arányt, és a városba vándorlást, nem is beszélve a kérdéses függvények alakjáról. Mindenesetre megkíséreltük, hogy ezeket a függvényeket úgy formalizáljuk, hogy minél kisebb legyen a magatartási paraméterek iránti igényük.

A termékenységi arányszám három tényezőtől függ. A felnőtt lakosság műveltségi színvonalától, a termékeny korú nők számára rendelkezésre álló modern munkahelyektől és a népesedési politikától. Ami az első két tényezőt illeti, konstans negatív parciális elaszticitásokat tételeztünk fel. Az utolsó, a népesedési politika egy szorzó, amelyet csak akkor alkalmazunk, ha az átlagos műveltségi színvonal nő. (Fentebb már említettük ennek okait és azt is, mennyire határozatlanok vagyunk abban, hogy amit népesedési politikának nevezünk, valójában miből is áll.)

A kor és nemek szerint specifikált halandósági arányok a nemek szerint specifikált születéskori várható élettartamtól függnének. A várható élettartam a fejenkénti fogyasztástól (ez helyettesíti a táplálkozást) és a közszolgáltatásoktól (ez helyettesíti az egészségügyi és köztisztasági ellátást) függ; itt ismét konstans elaszticitásokkal dolgozunk.

A városba vándorlást hasonlóan kezeljük, mint a munkaerő átáramlását a tradicionálisból a modern szférába. A termelékenységi különbséget reprezentáló tényező a két függvényben megegyezik, csak a forrás változik meg a tradicionális munkaerőről a falusi népességre és a befogadó a modern munkaerőről a városi népességre. Azt tételezzük fel, hogy a fejlődő országokban a két folyamat párhuzamosan halad.

### *Oktatás*

Az oktatás meglehetősen alárendelt szerepet játszik ebben a modellben. Az egyetlen pont, ahol a fejlődésre bármilyen hatást gyakorol: a termelékenységi arányszám egyenlete. Elismerjük, hogy a hosszú távú tervezésben az oktatásnak alapvető szerepe van, és ezt a mi modellünk nem tükrözi vissza. Azzal mentegetedzünk, hogy egyrészt a művelődés hatása a gazdaságra igen komplex és nehezen számszerűsíthető, másrészt, hogy az oktatási rendszernek egy teljes terjedelmű modellje elég bonyolult. Így a mi formuláink nem tesznek mást, mint összekötik az oktatási beruházásokat a felnőtt lakosság felhalmozott műveltségi színvonalának késleltetett növekedésével.

### *Dinamika*

A prototípus modell magyarázatát azzal zárjuk, hogy néhány szót mondunk modellünk dinamikai vonatkozásairól. A népesedési és oktatási folyamatokban a késleltetés mértéke viszonylag könnyen megállapítható. A gazdaságban egységes egyperiódusnyi késleltetést alkalmaztunk minden szektor-tőke-képződéséhez. Jóllehet ezt a periódust „évnék” nevezzük, gyakorlatilag egy két-három éves egységes periódusidő (és késleltetés) realiztikusabb.

Megvalósíthatónak látszik a különböző szektorokban különböző késleltetések alkalmazása is, de ezt nem dolgoztuk ki.

### *Alkalmazás*

A fentebb kifejtett prototípus modell csak keretként szolgál és szükség-szerűen megváltozik, amikor egy ország szükségleteire és körülményeire alkalmazzák. Legalább négy szempont van, amelyet az alkalmazáskor figyelembe kell venni.

(1) *Az ország különleges társadalmi-gazdasági problémái.* Ezek arra ösztönözhetik a felhasználót, hogy a modell egyes részeire nagyobb vagy kisebb súlyt helyezzen, hogy szektorokat felbontson, vagy összevonjon, hogy elhanyagolt vonatkozásokat (például regionális bontás, jövedelemelosztás stb.) befogadjon vagy érdekteleneket elhagyjon. Formai szempontból ez változóknak és egyenleteknek a beiktatásával, kihagyásával vagy kicserélésével jár, vagy esetleg új részmodellek szerkesztésével, amelyeket a jelen modell keretében vagy azon kívül kell megoldani.

(2) *A társadalmi-gazdasági ismeretek fejlettsége.* Korábbi társadalmi-gazdasági kutatások eredményei jobb alternatívát nyújthatnak egy bizonyos társadalmi-gazdasági folyamat megformulálásához annál, amit a prototípus modell ajánl. Ilyen kutatások a paraméter becsléseket is segíthetik. A korábbi kutatás hiánya elrettentheti a felhasználót, hogy leküzdhetetlen nehézségekkel szembeszálljon, de provokálhatja is őt, hogy eddig érintetlen problémákat próbáljon megoldani.

(3) *A statisztikai bázis.* Nyilvánvaló követelmény, hogy alkalmazkodni kell az országban használt statisztikai fogalmakhoz és a rendelkezésre álló adatbázishoz.

(4) *A működő tervezési rendszer.* Egyrészt a mi javaslataink alkalmazásánál bele kell illeszkedni más hosszú távú számítások és tervek rendszerébe, ha van ilyen az országban, vagy legalábbis az eredményeknek összehasonlíthatóknak kell lenniök. Másrészt lehetővé kell tenni a kétirányú kommunikációt a hosszú- és a középtávú tervek között. Ezeket a követelményeket nem lehet elég nyomatékosan hangsúlyozni. Mivel a mi modellünk meg sem kísérel, hogy teljes legyen, csak egy szélesebb tervezési folyamat részének tekinthető, amelyben különböző más modelleket és nem formalizált tervezési eljárásokat kombinálnak egy átfogó kép érdekében. Az input adatok átvihetősége olyan előny, amit nem szabad elszalasztani, egy másik ilyen előny az output adatok összehasonlíthatósága.

Technikai oldalról az alkalmazás azt is magában foglalja, hogy meg kell határozni a tervezési horizontot, a bázisidőszakot, az időegységet, azaz a periódus hosszát, hogy pontosan definiálni kell az egyes fogalmak tartalmát és mértékegységeit, a nyomtatandó jelzőszámokat stb.

### III. Példa: Kísérletezés egyiptomi adatokkal

Illusztrációképpen a modellt egy egyiptomi esettanulmányon próbáltuk ki. A szimuláció kezdőéve 1963, a bázisidőszak 1964-től 1969-ig terjed. Az előrevetített időszak 1970-től 1980-ig tart, ahol is az 1970-es évet tekintjük a gazdaságpolitika szimulációja kezdetének. Ennek a kísérletnek a fő célja, hogy egyrészt megvizsgáljuk a modell működőképességét és alkalmazhatóságát, másrészt magukat az egyiptomi adatokat. Semmiképpen sem értelmezhető úgy, hogy a prototípus modellt máris az egyiptomi gazdaságra alkalmaztuk. Azt is figyelembe kell venni, hogy néhány paraméter, mint például a kibocsájtás-tőke növekményhányadosát és a túlélési arányszámot exogén adottnak tekintjük, nem pedig endogéneknek, amint azt a prototípus modellben javasoltuk.

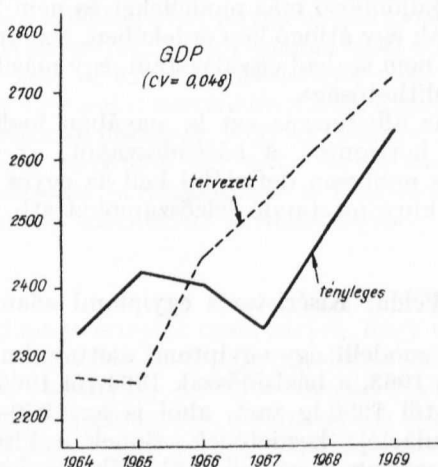
Jóllehet, az itt bemutatott számszerű becsléseket kísérletieknek kell tekinteni; az adatok még finomításra szorulhatnak, a modell pedig módosításra, ezzel mégis illusztrálni tudjuk a szimulációs modell alkalmazhatóságát és azt is, hogyan használható fel, amikor más országokban hasonló helyzetekre alkalmazzuk. Mégis el kell ismernünk, hogy az egyiptomi gazdaságra vonatkozó esettanulmány kísérleti eredményei főképp a modell kipróbálását szolgálják és a jelen szakaszban korai lenne ezekből a statisztikai eredményekből gazdaságpolitikai következtetéseket levonni.

#### *A modell igazolása: a standard pálya*

Sok érzékenységi vizsgálatot végeztünk, hogy a gazdaságpolitikai változók és paraméterek változásának hatását a statisztikai eredményekre kipróbáljuk és kiértékeljük. Ezek gyakran olyan információkhoz vezettek, melyek pótlólagos adatváltoztatást és modellmódosítást igényeltek. Ilyen számítások továbbra is hasznos források ahhoz, hogy a gazdaságpolitikai változók megfelelő kombinációit állítsuk elő, úgy hogy a fejlődési alternatívák a kitűzött

célok tekintetében eredményesek legyenek. A standard pálya, amelyre mint I. fejlesztési alternatívára is hivatkozni fogunk, nem más, mint az egyiptomi gazdaság és népesség főbb indexeinek becslése, amely a történelmi fejlődési utat tükrözi vissza. A bázisidőszakban ezt a standard pályát használjuk a modell igazolásának alapjául. E fejezet végén tárgyaljuk majd részletesebben a gazdaság és a népesség fő jellemzőit.

A modell igazolása nélkülözhetetlen része a rendszerszimulálásnak; ezzel vizsgáljuk meg, hogy a modell szerkezete kifogástalan-e, és hogy azok a technikai és magatartási paraméterek, amelyeket az előrejelzési időszak szimulációjában fel akarunk használni, megbízhatóak-e. Az igazolást úgy hajtjuk



3. ábra

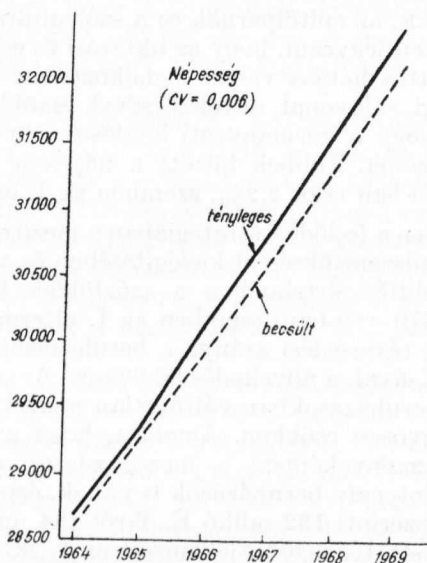
vége, hogy összehasonlítjuk a standard pályának a bázisidőzakra vonatkozó szimulált eredményeit az ugyanezen időzakra vonatkozó tényleges statisztikai jelentésekkel. Továbbá, a modell előrejelzési képességét is kiértékeljük, úgy hogy az előrebecsült időszakot mind elméletileg, mind a józan ész szempontjából megvizsgáljuk.

A bázisidőszakban az előrebecsült és a tényleges értékek illeszkedésének jószágát a variációs koefficiens (CV) segítségével mérjük. Ha a CV értéke nem nagyobb, mint 0,8, akkor azt mondjuk, hogy az előrebecsült és a tényleges adatok összehasonlíthatók; egyébként összehasonlíthatatlanok.

A 3. és 4. ábra válogatott adatokat tartalmaz a népesség és a nemzeti jövedelem (GDP) előrebecsült és tényleges fejlődéséről 1964–1969-ben; a variációs koefficiens zárójelbe tettük. (Néhány más indexre, például a beruházási sorozatra az ebben az időszakban lezajlott háború torzító hatással volt.)

A nemzeti jövedelem, illetőleg a népesség bázisidőszaki előrebecsült és tényleges értékei között a variációs koefficiens 0,048, illetőleg 0,006 volt. Általánosságban szólva is igaz, hogy a legfőbb mutatókban az előrebecsült eredmények és a tényleges adatok nagyon közel álltak egymáshoz. Ez volt a legmeggyőzőbb bizonyíték arra, hogy a szimulációs modellnek ezt a szerkezetét elfogadhatjuk az egyiptomi gazdaság elemzésére és megbízhatunk előrebecslési alkalmasságában.

Összefoglalva úgy éreztük, hogy a modell és a paraméterek becslése azon a szinten vannak már, hogy *feltételesen* előrebecslést végezhetünk az egyiptomi gazdaságra, a gazdaságpolitika különböző változataival, ahol is azt feltételeztük, hogy az egyiptomi gazdaság a jövőben is hasonló módon fog viselkedni. Ebben a vizsgálatban nem pusztán az előrebecslési eredmények érdekeltek bennünket, hanem az is, hogy mélyebb bepillantást nyerjünk a demográfiai és a gazdasági folyamatok közötti kölcsönhatásba, és hogy összehasonlítsuk a gazdaságpolitikai változatok hatását az alternatív fejlődési pályákra.



4. ábra

#### A fejlesztési alternatívák

Miután a modellt igazoltuk, a fejlődési alternatívákkal való kísérletezésre térünk rá, amelyek különböző gazdaságpolitikai céloknak felelnek meg. A standard pályán kívül (I. alternatíva) két további alternatívával kísérletezünk: a II. alternatíva célja az, hogy növelje a foglalkoztatottságot és csökkentse a népesség növekedését és a munkanélküliséget; a III. alternatíva a mezőgazdaság szerepét emeli ki a gazdasági fejlődésben. A három alternatíva háttérben álló feltételezések a következők:

*Standard pálya — I. alternatíva:* a gazdaságpolitika megformulásában mintegy a múltbeli trendek folytatódását tételezzük fel.

(a) A mezőgazdasági beruházásoknak az összes beruházásokhoz való aránya 19% marad és az évenként feltárt szűzföld 30 ezer feddan marad 1970–80-ban, ami megfelel az 1964–69 évek átlagának.

(b) A múltbeli népesedési politika folytatása azt eredményezi, hogy a népesség növekedési üteme az 1964–69. évi 2,37%-ról 1975–80-ra 2,61%-ra növekszik.

(c) A magánfogyasztás és a külkereskedelem terén 1970–80-ban alkalmazandó gazdaságpolitika ugyanaz, mint amit a bázisidőszakban alkalmaztak,

pl. a mezőgazdasági termelés 19%-át exportálják, ugyanúgy, mint 1964–69 átlagában.

*II. alternatíva.* Ezt a fejlődési stratégiát úgy konstruáltuk meg, hogy a foglalkoztatottság növekedjék, a népesség növekedési üteme és a munkanélküliségi arány viszont csökkenjen. Ez azzal jár, hogy az iparnak a beruházásokból való részesedése az I. alternatíva 38,4%-áról 44,2%-ra növekszik (15%-os növekedés). Hasonlóképpen az oktatási és egészségügyi beruházások aránya az I. alternatívában 1,71% volt, míg a II. alternatívában 2,56%, a növekedés 50%-os. Ezek következtében relatíve a mezőgazdaságnak, a tőkejavakat előállító iparnak, az építőiparnak és a szolgáltatásoknak a részesedési aránya csökken. Meg kell jegyezni, hogy az oktatási és egészségügyi beruházások növekedésének kettős hatása van a foglalkoztatási stratégiára: az egyik az, hogy a műveltségi színvonal növekedésével csökken a termékenységi ráta, a másik pedig, hogy a kormányzati kiadások növekedésével növekszik a közalkalmazottak száma. Többek között a népesség növekedési rátája a II. alternatívában 1980-ban csak 2,2%, szemben az I. alternatíva 2,6%-ával.

*III. alternatíva.* Ebben a fejlődési stratégiában a mezőgazdaság kulcsszerepet játszik a növekvő élelmiszerszükséglet kielégítésében és a gazdasági növekedés fenntartásában. E politika értelmében a szűzföldek feltárása évi 60 ezer feddanra növekszik 1970–80-ban, szemben az I. alternatíva 30 ezer feddanjával, a mezőgazdaság részesedési aránya a beruházásokban 29,0%, szemben az I. alternatíva 19,3%-ával, a növekedés 50,0%-os. Az oktatás és egészségügyi részesedési aránya a beruházásokban változatlan marad, az ipari és szolgáltató szektoroké pedig arányosan csökken. Amellett, hogy a szűzföldek növekvő feltárásának következményeképpen a mezőgazdaság extenzív beruházásai növekszenek, még az intenzív beruházások is nőnek, és pedig 1970–80 átlagában az I. alternatíva szerinti 132 millió E. £-ról 184 millió E. £-ra.

A három fejlesztési stratégia főbb jellemzőit az I. sz. táblázatban foglaltuk össze. Röviden: a III. alternatívát elsősorban a nemzeti jövedelem gyors növekedése jellemzi, míg a II. alternatívát a népesség lassú növekedése, magas foglalkoztatottsági szint és alacsony munkanélküliségi arány. Az I. alternatívát a nemzeti jövedelemnek és a népességnek közepes növekedése jellemzi.

I. táblázat

*Alternatív fejlesztési stratégiák gazdasági-demográfiai jellemzői*  
(Egyiptom, 1975–1980; zárójelben az évi átlagos értékek)

Fejlesztési stratégia	Gazdaság		Foglalkoztatottság és demográfia	
	GDP	Mezőgazdaság	Foglalkoztatottság	Népesség
	1970. évi változatlan áron mill. E. £		ezer főben	
I. alternatíva (standard pálya)	Közepes (4087)	Közepes (1148)	Alacsony (4368)	Közepes (39988)
II. alternatíva (foglalkoztatottsági stratégia)	Alacsony (3975)	Alacsony (1081)	Magas (4530)	Alacsony (39218)
III. alternatíva (mezőgazdaságfejlesztési stratégia)	Magas (4171)	Magas (1339)	Közepes (4264)	Magas (39996)



*Fontosabb mutatószámok:* a 2. függelékben az A—1 és A—2 táblázatokban bemutatjuk a nemzeti jövedelem mérleg válogatott adatait, valamint a népességre és foglalkoztatottságra vonatkozó adatokat, mind a bázis, mind a tervidőszakra az I. alternatíva szerint. Ezek a standard pálya fő jellemzői, amit kiindulópontul használunk a három fejlesztési stratégia fő jellemvonásainak összehasonlításához. A 2. függelék A—3 és A—4 táblázatai ennek megfelelően beszámolnak a fejlesztési alternatívák egyes gazdasági és demográfiai változói-ról mind a bázis, mind a tervidőszakban. Még egyszer hangsúlyozzuk, hogy ebben a tanulmányban elsősorban az érdekelt, hogy a modell működőképességét kiértékeljük, úgy hogy a szimuláció keretében különböző fejlesztési stratégiák következményeit állítjuk szembe. A most következő taglalás két részből áll: a gazdaság egyrészről, a foglalkoztatottság és a népesedés másrészről.

1. *A gazdaság.* Mint a 2. függelék A—3 táblázatából látható, a beruházások ágazatközi allokációs arányait és a GDP szektorális bontását aggregáltuk a mezőgazdasági, az ipari és a szolgáltatási fő ágazatokban. A bázisidőszak és a tervidőszak adatai többé-kevésbé hasonlíthatnak egymáshoz, kivéve a III. alternatívát. Ebben az alternatívában a mezőgazdaságnak a beruházásokból való részesedési aránya a bázisidőszakbeli 19,2%-ról 1975—80-ra 28,9%-ra növekszik. A növekvő mezőgazdasági beruházások hatására a mezőgazdaság hozzájárulása a GDP-hez a bázisidőszakbeli 27%-ról 1975—80-ban 32%-ra növekszik.

Az egyiptomi mezőgazdaság nagyon munkaintenzív technológiája azt eredményezi, hogy a mezőgazdaságban a tőke hozama magasabb, mint a többi szektorokban. Így joggal várható volt, hogy a III. alternatíva magas mezőgazdasági beruházása a GDP-nek gyorsabb növekedését eredményezi, mint a többi fejlesztési alternatívák. Az 1970. évi faktoráronok számított évi átlagos GDP az I. II. és III. alternatívában 1975—1980-ra az 1964—69. évi bázisidőszak 1,63-szorosára, 1,59-szeresére, illetőleg 1,66-szorosára növekszik. (A bázisidőszakban az évi átlagos GDP 7500 millió E. £.) A GDP 1975—80. évi átlagos évi növekedési üteme durván 5 és 6% között mozog a három fejlesztési stratégiának megfelelően, ami 1,2—2,2 ponttal magasabb, mint a bázisidőszakbeli.

A fejenkénti fogyasztás (ekvivalens felnőtt fogyasztóban mérve) abszolút mértékben fokozatosan növekszik. De a magán- és közfogyasztás részesedése a GDP-ből az idővel csökken, a bázisidőszakbeli 89,6%-ról az 1975—80-as 84,0, 86,6, illetőleg 83,2%-ra a három alternatívának megfelelően. Ezzel több forrást bocsájunk rendelkezésre produktív beruházások céljára. Következésképpen a beruházás/GDP arány az 1964—69. évi 17,1%-ról 25,0, 23,1 illetve 24,5%-ra növekszik, 1975—80-ra. A növekvő beruházási hányad a GDP gyorsabb növekedését eredményezi a tervidőszakban, mint azt feljebb már megmutattuk. A munka termelékenysége, amit a GDP/munkaerő hányadossal fejezünk ki, a tőkének, a technikai fejlődésnek és más tényezőknek együttes hatását fejezi ki. A megfigyelt időszakban a munka termelékenysége mind a tradicionális szférában, mind a modern szférában nő. A népgazdasági munka termelékenysége, mint a 2. függelék A—3 táblájában látható, a bázisidőszaki 314 E. £/főről 378, 369, illetőleg 385 E. £/főre növekszik 1975—80-ban a három alternatíva szerint. A munkatermelékenység növekedése azt a tényt tükrözi vissza, hogy a GDP növekedése gyorsabb, mint a munkaerő növekedése.

2. *Foglalkoztatottság, munkaerő és népesség.* Mint a 2. függelék A–4 táblázatából látható, a foglalkoztatottság növekvő irányú, a munkanélküliségi arány és a termékenységi ráta csökkenő irányú mind a három fejlesztési stratégia szerint.

A II. alternatíva nyújtja a leghatékonyabb stratégiát a népesség növekedési rátájának, és a munkanélküliségi aránynak a csökkentésében, a foglalkoztatottság növelésében. A népesség évi növekedési rátája a bázisidőszaki 2,39%-ról a II. alternatíva szerint 1975–80-ban 2,23%-ra csökkent, viszont az I. és III. alternatíva szerint ugyanezen idő alatt 2,61–2,62%-ra növekszik. Mivel a II. alternatívát az I. és III. alternatívához képest a népesség lassabb növekedése jellemzi, természetesen elvárható, hogy a foglalkoztatottság nagyobb, a munkaerő pedig kisebb mértékben növekszik. Például a foglalkoztatottság évi átlagos növekedése a II. alternatíva szerint az 1964–69. évi 3,81%-ról 1975–80-ban 5,82%-ra növekszik, ami 1,09, illetőleg 0,59 ponttal magasabb, mint az I. és III. alternatívák növekedési rátái.

#### IV. Következtetések és kutatási feladatok

A modell kipróbálásánál szerzett tapasztalatok és az a nagyra értékelt bírálat, amelyet kollégáinktól, szakértőktől és a modell esetleges felhasználóitól kaptunk, néhány megfontolandó következtetéshez vezettek és figyelmünket további kutatási feladatokra irányították.

##### *Következtetések*

A modellnek egyiptomi adatokra alapozott kipróbálása a következőket bizonyította:

(a) A javasolt prototípus-modell működésképes volt és alkalmas arra, hogy értelmes válaszokat adjon több változatban olyan problémákra, amelyekkel számos fejlődő országnak szembe kell néznie, amikor hosszútávú fejlesztési stratégiáját kidolgozza.

(b) A modellt ki lehetett tölteni adatokkal, melyek a hosszútávú tervezés céljára eléggé megbízhatóak voltak. A bizonytalan paramétereket be lehetett úgy kalibrálni, hogy az ex-post előrebecsült és a ténylegesen megfigyelt trendek illeszkedése elfogadható legyen.

(c) A különböző gazdaságpolitikai változatoknak megfelelő ex-ante számítások különböző pályákat produkáltak és ezek nem mondtak ellent a józan észnek. Egyes változók nagyobb, mások kisebb érzékenységet mutattak a gazdaságpolitika változására, de a változók értékei mind ésszerű határok között maradtak.

(d) A rendszer-szimuláció elfogadható eszköznek bizonyult arra, hogy különböző stratégiák következményeit kitapogassuk, és pedig alacsony költséggel.

Ezzel egyidejűleg felismertük, hogy a modell szerkezete bizonyos irányokban túlságosan primitív. E hiányok nagy részét akkor kell korrigálni, amikor az egyes országokra a specifikált modellváltozatokat kidolgozzák.

(a) A mezőgazdaságra vonatkozó választási lehetőségek a mi javaslatunkban túlságosan durvák ahhoz, hogy elegendő útmutatást adjanak a követendő

mezőgazdasági stratégiára. Különösképpen joggal bírálták, hogy hiányzik az élelmészeti mérleg.

(b) A gazdaság és a népesség közötti kölcsönhatásoknak csak egy részét ábrázolja a modell. Például egy hosszútávú modellben jobb, ha a lakosság munkaerőkínálatát, a részvételi arányokat endogén módon, mint ha exogén módon határozzuk meg.

(c) Az oktatás és szakképzés hatása sokkal gazdagabb, mint amit a modell ábrázol; például a termelékenységre való hatást figyelembe kellett volna venni.

### *Kutatási feladatok*

Egyes kutatási feladatok közvetlenül a modell imént említett hiányosságai-ból következnek, és ezek eredményeit viszonylag könnyen be lehet építeni a modellbe, anélkül, hogy szerkezetét alapvetően megváltoztatnók. Ezeket nem soroljuk fel újból. De vannak olyan területek, amelyeknek esetleges figyelembe-vele nagyobb változtatásokat vonna maga után, vagy pedig azt, hogy a modellhez opcionális részmodelleket kell csatolni.

(a) A jövedelem-egyenlőtlenség és a jövedelmek újrafelosztására irányuló politika egyike azoknak a fontos problémáknak, amelyeket számos kormány esetleg figyelembe kíván venni, mikor fejlesztési stratégiáját kidolgozza. (A földbirtoklási rendszer módosítása is ezzel rokon probléma.) Mivel a jövedelmeket explicite nem vezettük be a modellbe, ez a modell nagyobb módosítását igényelheti.

(b) A gazdasági dualizmust kizárólag a foglalkoztatottsággal összefüggésben vettük figyelembe. Itt meg kell vizsgálni a munkaerő kihasználtságának mérési lehetőségeit a tradicionális gazdaságban és a dualizmus más (pl. technológiai) következményeit. Itt a fő nehézség a kvantifikálhatatlanság és a megbízható adatok ebből következő hiánya.

(c) Javasolták, hogy az árak (legalábbis a mezőgazdaság és a gazdaság többi része közötti *terms of trade* formájában) szerepeljenek és endogén módon határozottassanak meg. Ez is további kutatást igényel.

(d) Nem foglalkoztunk azzal, milyen módon lehet a gazdaságpolitikát végrehajtani. Tanulmányozni kell, lehet-e opcionális eszközváltozókat beépíteni a modellbe, anélkül, hogy azt túlspecifikálnánk és így rugalmasságát elveszteszünk.

## I. Függelék

### *A modell formális matematikai leírása*

#### *A. Változók*

##### *Jelölési rendszer*

Egy változó jelölése hat betűből áll három csoportban. Pl. PRG.AMJ. Az első csoport (három betű) a változó neve, a második (2 betű) a változót specifikálja valamilyen osztályozásban, mint pl. szektor, népesség-csoport, stb. Az utolsó betű az időre vonatkozik. (A változók jelölései eredetileg angol

kifejezések rövidítéseként keletkeztek. Sajnos, ez a mnemotechnikai könnyítés elvész a magyar fordításban.)

A következő listában a csillag exogén változót (ide értve a gazdaságpolitikai változókat is) jelöl, a többiek endogének.

*A változók neve* (első csoport)

- BTH: születések száma  
 CAP: oktatási kapacitás  
 CGR: a fejenkénti fogyasztás növekedési rátája  
 \*CKR: oktatási kapacitás-tőke növekményhányados  
 CON: fogyasztás  
 COR: fejenkénti fogyasztás  
 \*CPM: szorzó a fejenkénti fogyasztás és nettó termelés növekedési rátája között  
 DBT: külföldi tartozás vagy követelés  
 DEK: a beruházások által támasztott kereslet (tőkejavakra és építésre)  
 EDC: a felhalmozott műveltség  
 EDF: szorzó a műveltség és a termékenység között  
 EDL: műveltségi színvonal  
 EGR: a műveltségi színvonal növekedési rátája  
 \*EKR: foglalkoztatottság-tőke növekményhányados  
 \*EKS: helyettesítési koefficiens a foglalkoztatottság és tőke között (modern mezőgazdaság)  
 \*EMI: a foglalkoztatottság és az anyagráfördítés közötti koefficiens (modern mezőgazdaság)  
 EMP: foglalkoztatottság  
 EXP: export  
 \*EXR: export hányad (a bruttó termelésből)  
 FER: termékenységi arányszám  
 \*FRV: külföldi bevétel vagy kiadás (nem-kereskedelmi)  
 GPY: bruttó munkatermelékenység  
 GRM: gravitációs szorzó  
 IMN: nettó import  
 IMP: import  
 \*IMR: importarány (fogyasztás és anyagráfördítés céljára)  
 INE: extenzív beruházás (mezőgazdaság)  
 INF: beruházás (első allokáció)  
 INI: intenzív beruházás (mezőgazdaság)  
 \*INR: beruházás-allokációs hányad  
 INS: beruházás (második allokáció)  
 INV: beruházás  
 JOM: szorzó a termékenység és a modern munkaalkalom között

- KLR: tőke-föld arány (szűzföld feltárásakor)  
 LAB: munkaerő  
 LAN: föld  
 \*LAR: feltárt szűzföld  
 LAS: átáramló munkaerő (a tradicionálisból a modern szférába)  
 LAW: művelésből kivont föld  
 LEB: születéskori várható élettartam  
 \*LPR: munkaerőben való részvételi arány  
 MAT: öregedés (a következő korszakotba)  
 MIA: pótlólagos folyó anyagráfördítés (mezőgazdaság)  
 MIG: városba vándorlás  
 \*NPR: a nettó termék aránya a bruttó termékhez  
 NPY: nettó munkatermelékenység  
 \*OKR: kibocsátás-tőke növekményhányados  
 PDM: termelékenység-különbözeti szorzó  
 POP: népesség  
 POR: falusi népesség  
 POU: városi népesség  
 \*PPM: népesedéspolitikai szorzó  
 PRG: bruttó termék  
 PRI: a nettó termék növekménye  
 PRN: nettó termék  
 SEX: többletkereslet (beruházási célú építés iránt)  
 SVR: túlélési hányad  
 UEC: a munkanélküliségi arány változásának rátája  
 UER: munkanélküliségi arány  
 YLD: területegységre eső hozam

*Szektorok* (második csoport)

- AM: modern mezőgazdaság  
 AT: tradicionális mezőgazdaság  
 IM: modern ipar, nem-tőke javak  
 IT: tradicionális ipar, nem-tőke javak  
 IC: ipar, tőke javak  
 SM: modern szolgáltatás  
 ST: tradicionális szolgáltatás  
 BL: építőipar  
 ED: oktatás  
 GS: közszolgáltatás

$$AG = AT + AM$$

$$EM = AM + IM + SM + IC + BL$$

ET	=	AT + IT + ST
EC	=	ET + EM
GV	=	ED + GS
MM	=	EM + GV
SO	=	EC + GV
d, p:		szektorok vakindexei

*Egyebek* (második csoport)

EA:	ekvivalens felnőtt fogyasztó
NK:	nem-tőke jóság (import)
TM:	a tradicionálisból a modern szférába (munkaerő-áramlás)
RU:	faluról városba (vándorlás)

*Korcsoportok* (ötödik betű)

C:	gyermek (0—14)
F:	termékeny kor (15—49)
E:	idősek (50—64)
O:	öreg (65—)

$$W = F + E$$

$$A = W + O$$

$$T = C + A$$

g: a korcsoportok vakindexe

*Nemek* (negyedik betű)

M:	férfi
F:	nő
B:	mindkét nem
s:	nemek vakindexe

*Idő* (utolsó betű)

O:	bázisidőszak
K:	folyó időszak
J:	előző időszak
t:	az idő vakindexe

*B. Egyenletek*

Kis betűvel, amelyeket alkalmanként a szektorra való hivatkozás és egy zárójelbe foglalt sorszám követ, időben változatlan konstans jelölünk. Elhagytuk azokat a triviális egyenleteket, amelyek dezaggregált változókból összeadással aggregátumokat képeznek. Az egyenletek sorrendje nem felel meg a számítások sorrendjének.

*Mezőgazdasági részmodell* (d = AT, AM)

$$(1) \text{LAN.d.K} = \text{LAN.d.J} - \text{LAW.d.J} + \text{LAR.d.J}$$

$$(2) \text{LAW.AG.K} = a(1) \times \text{PRG.BL.J}$$

$$(3) \text{LAW.d.K} = \text{LAW.AG.K} \times \frac{\text{LAN.d.J}}{\text{LAN.AG.J}}$$

$$(4) \text{PRG.d.K} = \text{YLD.d.K} \times \text{LAN.d.K}$$

$$(5) \text{YLD.d.K} = \text{YLD.d.J} + a.d.(2) + \frac{\text{INI.d.J}}{\text{LAN.d.K}} + a.d.(3) \times \frac{\text{MIA.d.K}}{\text{LAN.d.K}}$$

$$(6) \text{INI.d.K} = \text{INV.d.K} - \text{INE.d.K}$$

$$(7) \text{INE.d.K} = \text{KLR.d.K} \times \text{LAR.d.K}$$

$$(8) \text{KLR.d.K} = f \left( \sum_{t=1}^J \text{LAR.d.t} \right)$$

$$(9) \text{MIA.d.K} = \text{a.d.(4)} \times \text{PRI.d.J}$$

$$(10) \text{PRI.d.K} = \text{PRN.d.K} - \text{PRN.d.J}$$

*Népgazdasági részmodell*

$$(1) \text{PRG.d.K} = \text{PRG.d.J} + \text{OKR.d.J} \times \text{INV.d.J} \quad d = \text{IT, IM, IC, BL, ST, SM}$$

$$(2) \text{PRN.d.K} = \text{NPR.d.K} \times \text{PRG.d.K} \quad d = \text{IT, IM, IC, BL, ST, SM}$$

$$(3) \text{PRN.ET.K} = \text{PRN.AT.K} + \text{PRN.IT.K} + \text{PRN.ST.K}$$

$$(4) \text{PRN.EM.K} = \sum_u \text{PRN.d.K} \quad d = \text{AM, IM, IC, BL, SM}$$

$$(5) \text{PRN.EC.K} = \text{PRN.ET.K} + \text{PRN.EM.K}$$

$$(6) \text{CON.EA.K} = \text{COR.EA.K} \times \text{POP.EA.K}$$

$$(7) \text{COR.EA.K} = \text{CGR.EA.K} \times \text{COR.EA.J}$$

$$(8) \text{CGR.EA.K} = \max \left\{ 1, 1 + \text{CPM.EA.K} \times \left( \frac{\text{PRN.EC.K} \times \text{POP.EA.J}}{\text{PRN.EC.J} \times \text{POP.EA.K}} - 1 \right) \right\}$$

$$(9) \text{CON.GV.K} = \text{CON.G.V.J} + c(1) \times \text{INV.ED.J} + c(2) \times \text{INV.GS.J}$$

$$(10) \text{INV.SO.K} = \text{PRN.EC.K} - \text{CON.EA.K} - \text{CON.GV.K} + \text{IMN.SO.K}$$

$$(11) \text{INV.d.K} = \begin{cases} \text{INF.d.K} & (\text{első allokáció}) \\ \text{INS.d.K} & (\text{második allokáció}) \end{cases} \quad d = \text{minden szektor}$$

$$(12) \text{INF.d.K} = \text{INR.d.K} \times \text{INV.SO.K} \quad d = \text{minden szektor}$$

$$(13) \text{DEK.p.K} = \sum_u c.p.d(3) \times \text{INV.d.K} \quad p = \text{IC, BL}; \quad d = \text{minden szektor}$$

$$(14) \text{SEX.BL.K} = c(4) \times \text{PRG.BL.K} - \text{DEK.BL.K}$$

$$(*) \quad 0 \leq \text{SEX.BL.K} \leq c(5) \times \text{DEK.BL.K}$$

Ha (\*) nincs kielégítve, akkor az előző időszak beruházásait újra kell allokálni:

$$(15) \text{INS.BL.J} = \max \left\{ 0, \text{INF.BL.J} + \frac{c(5) \times \text{DEK.BL.K} + 2 \times [c(5) - 1] \times \text{SEX.BL.K}}{2 \times c(4) \times \text{OKR.BL.J}} \right\}$$

$$(16) \text{INS.d.J} = (\text{INV.SO.J} - \text{INS.BL.J}) \times \frac{\text{INR.d.J}}{\sum_{d \neq \text{BL}} \text{INR.d.J}}$$

$d = \text{minden szektor kivéve BL}$

- (17)  $IMN.SO.K = IMP.NK.K + IMP.IC.J - EXP.NK.K$   
 (18)  $EXP.NK.K = \sum_d EXR.d.K \times PRG.d.K \quad d = AT, AM, IT, IM$   
 (19)  $IMP.NK.K = IMR.EA.K \times CON.EA.K + IMR.GV.K \times CON.GV.K +$   
 $+ \sum_d IMR.d.K \times PRG.d.K \quad d = \text{minden produktív szektor}$   
 (20)  $IMP.IC.K = DEK.IC.K - PRG.IC.K$   
 (21)  $DBT.SO.K = [1 + e(6)] \times DBT.SO.J + IMN.SO.K - FRV.SO.K$

*Munkaerő részmodell*

- (1)  $EMP.d.K = EMP.d.J + EKR.d.K \times INV.d.J \quad d = IM, BL, IC, SM$   
 (2)  $EKR.d.K = EKR.d.J \times \min \{1, 1 + e.d.(1) \times (UEC.MM.J - 1)\}$   
 $d = \text{ugyanaz}$   
 (3)  $EMP.AM.K = EMP.AM.J \times \frac{LAN.AM.K}{LAN.AM.J} + EMI.AM.K \times MIA.AM.K +$   
 $+ \begin{cases} -EKS.AM.K \times INI.AM.J \\ +EKR.AM.K \times INI.AM.J \end{cases} \quad (\text{opcionális})$   
 (4)  $EMP.GV.K = EMP.GV.J \times \frac{CON.GV.K}{CON.GV.J}$   
 (5)  $UEC.MM.K = \frac{UER.MM.K}{UER.MM.J}$   
 (6)  $UER.MM.K = \frac{LAB.MM.K - EMP.MM.K}{LAB.MM.K}$   
 (7)  $LABMM.K = LAB.MM.J \times \frac{POP.BW.K}{POP.BW.J} + LAS.TM.J$   
 (8)  $LAS.TM.K = LAS.TM.J \times \frac{LAB.ET.K}{LAB.ET.J} \times \frac{GRM.TM.K}{GRM.TM.J} \times PDM.TM.K$   
 (9)  $GRM.TM.K = \frac{LAB.ET.K \times LAB.MM.K}{(LAB.SO.K)^2}$   
 (10)  $PDM.TM.K = 1 + e(2) \times \left[ \left( \frac{PRN.EM.K}{LAB.EM.K} \times \frac{LAB.EM.J}{PRN.EM.J} \right) : \right.$   
 $\left. : \left( \frac{PRN.ET.K}{LAB.ET.K} \times \frac{LAB.ET.J}{PRN.ET.J} \right) - 1 \right]$   
 (11)  $LAB.EM.K = LAB.MM.K \times \left( 1 - \frac{EMP.GV.K}{EMP.MM.K} \right)$   
 (12)  $LAB.SO.K = \sum_{s=F,M} \sum_{g=F,E} LPR.sg.K \times POP.sg.K$   
 (13)  $LAB.ET.K = LAB.SO.K - LAB.MM.K$



$$(14) \text{ LAB.AT.K} = \text{LAB.AT.J} \times \frac{\text{LAN.AT.K}}{\text{LAN.AT.J}} \times \frac{\text{LAB.ET.K}}{\text{LAB.ET.J}}$$

$$(15) \text{ LAB.IT.K} = \text{LAB.IT.J} \times \frac{\text{LAB.ET.K} - \text{LAB.AT.K}}{\text{LAB.ET.J} - \text{LAB.AT.J}}$$

$$(16) \text{ LAB.ST.K} = \text{LAB.ET.K} - \text{LAB.AT.K} - \text{LAB.IT.K}$$

$$(17) \text{ GPY.d.K} = \frac{\text{PRG.d.K}}{\text{EMP.d.K}} \quad d = \text{AM, IM, BL, IC, SM}$$

$$(18) \text{ GPY.d.K} = \frac{\text{PRG.d.K}}{\text{LAB.d.K}} \quad d = \text{AT, IT, ST}$$

$$(19) \text{ NPY.d.K} = \text{GPY.d.K} \times \frac{\text{PRN.d.K}}{\text{PRG.d.K}} \quad d = \text{minden produktív szektor}$$

### Demográfiai részmodell

$$(1) \text{ CAP.ED.K} = \text{CAP.ED.J} + \text{CKR.ED.K} \times \text{INV.ED.J}$$

$$(2) \text{ CAP.BC.K} = p(1) \times \text{CAP.ED.K}$$

$$(3) \text{ CAP.BA.K} = \text{CAP.ED.K} - \text{CAP.BC.K}$$

$$(4) \text{ EDC.BA.K} = \text{EDC.BA.J} \times \text{SVR.BA.J} + \text{CAP.BA.J} + \\ + p(2) \times \text{CAP.BC.K} - 5)$$

$$(5) \text{ EDL.BA.K} = \frac{\text{EDC.BA.K}}{\text{POP.BA.K}}$$

$$(6) \text{ EGR.BA.K} = \frac{\text{EDL.BA.K}}{\text{EDL.BA.J}} - 1$$

$$(7) \text{ POP.sC.K} = \text{POP.sC.J} \times \text{SVR.sC.K} + \text{BTH.sC.K} - \text{MAT.sC.K}; \\ s = \text{F, M}$$

$$(8) \text{ POP.sg.K} = \text{POP.sg.J} \times \text{SVR.sg.K} + \text{MAT.sg.K} - \text{MAT.sg.K} \\ s = \text{F, M}; g = \text{F} \implies \bar{g} = \text{C}; g = \text{E} \implies \bar{g} = \text{F}$$

$$(9) \text{ POP.sO.K} = \text{POP.sO.J} \times \text{SVR.sO.K} + \text{MAT.sE.K} \quad s = \text{F, M}$$

$$(10) \text{ MAT.sg.K} = p.sg(3) \times \text{POP.sg.J} \quad s = \text{F, M}; g = \text{C, F, E}$$

$$(11) \text{ POP.EA.K} = 0.6 \times \text{POP.BC.K} + 0.9 \times \text{POP.FA.K} + \text{POP.MA.K}$$

$$(12) \text{ BTH.BC.K} = \text{FER.FF.K} \times \text{POP.FF.K}$$

$$(13) \text{ BTH.MC.K} = p(4) \times \text{BTH.BC.K}$$

$$(14) \text{ BTH.FC.K} = \text{BTH.BC.K} - \text{BTH.MC.K}$$

$$(15) \text{ FER.FF.K} = \text{FER.FF.J} \times [1 - p(5) \times \text{EDF.FF.J} - p(6) \times \text{JOM.FF.J}]$$

$$(16) \text{ EDF.FF.K} = \max \{ \text{EGR.BA.K}, \text{EGR.BA.K} \times \text{PPM.FF.K} \}$$

$$(17) \text{ JOM.FF.K} = \max \left\{ 0, \frac{\text{EMP.MM.K} \times \text{POP.FF.J}}{\text{EMP.MM.J} \times \text{POP.FF.K}} - l \right\}$$

- (18)  $SVR.sg.K = f(LEB.sT.K)$   $s = F, M; g = C, F, E, O$
- (19)  $LEB.sT.K = LEB.sT.J \times [1 + p.s.(7) \times (CGR.EA.J - 1)] +$   
 $+ p.s(8) \times \frac{INV. GS. J}{POP. BT. J}$   $s = F, M$
- (20)  $POR.BT.K = POR.BT.J \times \frac{POP.BT.K}{POP.BT.J} - MIG.RU.J$
- (21)  $POU.BT.K = POP.BT.K - POR.BT.K$
- (22)  $MIG.RU.K = MIG.RU.J \times \frac{POR.BT.K}{POP.BT.J} \times \frac{GRM.RU.K}{GRM.RU.J} \times PDM.TM.K$
- (23)  $GRM.RU.K = \frac{POR.BT.K \times POU.BT.K}{(POP.BT.K)^2}$

## 2. Függelék

### *Főbb adatforrások és számítási eredmények*

#### *Főbb adatforrások*

E tanulmányhoz az adatok zömét a *Statistical Handbook* [20] évi statisztikai jelentésből vettük. Az idősorok egy része, például a változatlan áras nemzeti jövedelemmérték, a modern és a tradicionális szektorok megkülönböztetése nem volt ezekből a jelentésekből vehető. Kísérletet tettünk arra, hogy ezeket más forrásból állítsuk össze.

Az 1970-es árakon számított szektorális GDP-hez a *Yearbook of National Accounts* [23], *Latest information on National Accounts of Less Developed Countries* [22] és *Economic Bulletins* [21] című kötetekből vettünk pótlólagos adatokat.

Különböző típusú árindexeket publikált Mongi és Hanafi [14]-ben. Hogy a GDP változatlan áras felhasználásait megkapjuk, a jelentett folyóáras magánfelhasználást a létfenntartási indexszel defláltuk 1969/70-et véve 100-nak; a kormányzati kiadásokat és a tőkeberuházásokat a globális árindexszel, az importot és exportot saját árindexeikkel, a közvetett adókat és támogatásokat a GDP-re alkalmazott árindexszel defláltuk.

Ebben a tanulmányban szükség van a tradicionális és a modern szolgáltatásra vonatkozó adatokra, de ezek a publikált jelentésekben nem találhatóak. Azonban van egy részletes, a szolgáltatási szektort alszektorokra bontó adathalmaz az idézett Mongi és Hanafi [14] 50. és 52. sz. táblázatában. Ezek adatokat tartalmaznak a foglalkoztatottságról, bérekről és a hozzáadott értékről a közlekedés, kommunikáció, pénzügyek, kereskedelem és egyéb szolgáltatások alszektorokban 1959/60 és 1964/65 között; belőlük kiindulva állítottuk elő a foglalkoztatottságra és a hozzáadott értékre vonatkozó sorokat tradicionális-modern bontásban. El kell ismernünk, hogy ez az osztályozás némi torzítást okoz a tradicionális és modern szolgáltatás felosztásában, jóllehet e kérdéstről az egyiptomi tervhatóságokkal is konzultáltunk.

A tőkejavakat előállító ipar részarányát az egész feldolgozóiparból ugyanebből a forrásból merítettük (76. o.). Ez 6%, 8%, illetőleg 7% az 1950–60, 1964/65 és 1969/70 években. Ezeket az arányszámokat és más évekre való lineáris extrapolációjukat használtuk a tőkejavakat előállító ipar GDP hozzájárulásának becslésére.

A *Demographic Yearbook* [24] tartalmazza az 1960. évi népszámlálás adatait, a népességnek nemek és ötéves korcsoportok szerinti megoszlásában. Ugyanitt található a falusi és városi lakosság megoszlása is. A nem és korcsoportok szerinti túlélési arányszámok előrebecslését a következő forrásból vettük: *Population Research and Studies* [26].

A munkaerő-statisztika fő forrása a *Yearbook of Labour Statistics* [25]. A gazdaságilag aktív népesség nemek és kor szerinti megoszlása rendelkezésre áll az 1960. évi népszámlálás alapján, szektorok és foglalkozási viszony szerinti megoszlása pedig az 1966. évi népszámlálás alapján. Ezeket használtuk a tanulmányban szereplő részvételi ráták becslésére.

### Főbb számítási eredmények

A jelen vizsgálat főbb számítási eredményei magukban foglalják az 1970. évi változatlan áron számított GDP-t, az egyes szektorok hozzájárulását és a felhasználási adatokat (A–1 és A–2 táblák), a foglalkoztatottság szektorális adatait, a munkaerőt, a termelékenységet, a városba vándorlást és a népességet. Az A–3. és A–4. sz. táblázatok a nemzeti jövedelem mérleg, valamint a foglalkoztatási és népességi adatok egy kiválogatott hányadát tartalmazzák.

#### A–1. táblázat

A GDP szektorális összetétele és felhasználása, Ex-post tervezett adatok a bázisidőszakra 1970. évi változatlan áron

	1964	1965	1966	1967	1968	1969
1. Magánfogyasztás	1667,0	1786,4	1840,7	2032,9	2094,1	2254,9
2. Közfogyasztás	531,3	556,9	578,4	592,4	609,8	628,8
3. Beruházás	411,6	452,8	401,6	441,8	408,4	449,2
4. Export	469,1	446,3	462,0	346,1	428,8	459,3
5. Import	569,9	607,0	531,1	526,2	542,0	637,5
6. GDP piaci áron	2509,1	2635,4	2751,8	2887,1	2999,1	3154,7
7. Közvetett adók és támogatások	238,5	278,8	300,3	345,2	357,0	418,5
8. GDP a tényező-költségekben	2270,6	2356,6	2451,5	2541,9	2642,1	2736,2
9. Mezőgazdaság	617,5	639,1	661,7	688,7	719,9	746,2
10. Ipar, nem-tőke javak	510,7	539,8	572,3	602,8	638,0	664,0
11. Ipar, tőke javak	38,2	40,2	42,4	44,5	46,9	48,6
12. Építőipar	120,6	123,2	123,7	125,8	126,3	127,7
13. Tradicionális szolgáltatás	112,6	116,1	120,4	123,6	127,6	132,0
14. Modern szolgáltatás	871,0	898,3	931,1	956,3	983,5	1017,8
GDP növekedés rátája	—	3,7888	4,0252	3,6876	3,9441	3,5619
Foglalkoztatottság (1000)	2471	2579	2679	2768	2861	2954
Népesség (1000)	28597	29313	29971	30716	31427	32206
Népesség növekedési rátája	2,3257	2,5027	2,2455	2,4871	2,3144	2,4788
Fejenkénti GDP	79,40	80,39	81,79	82,75	84,07	84,96

A-2. táblázat

*A GDP szektorális összetétele és felhasználása, tervezett adatok a tervidőszakra  
1970. évi változatlan áron*

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
1. Magánfogyasztás	2344,8	2423,4	2503,4	2589,0	2680,5	2778,8	2884,2	2997,7	3119,9	3251,8	3394,2
2. Közfogyasztás	644,9	671,6	701,0	733,4	768,9	808,0	851,1	898,4	950,5	1007,7	1070,7
3. Beruházás	494,1	543,5	597,9	657,7	723,4	795,8	875,3	962,9	1059,2	1165,1	1281,6
4. Export	517,6	539,9	563,6	590,0	619,4	652,0	688,1	728,1	772,3	821,2	875,3
Import	711,5	742,4	774,6	809,6	847,7	889,4	935,1	985,0	1039,6	1099,4	1164,9
6. GDP piaci áron	711,5	742,4	774,6	809,6	847,7	889,4	935,1	985,0	1039,6	1099,4	1164,9
7. Közvetett adók és támogatások	450,0	480,0	510,0	540,0	570,0	600,0	630,0	660,0	690,0	720,0	750,0
8. GDP a tényező-költségeken	2839,9	2956,0	3981,3	3220,4	3374,6	3545,1	3733,7	3942,1	4172,2	4426,4	4706,9
9. Mezőgazdaság	773,9	808,8	844,6	885,3	931,1	982,5	1040,0	1104,2	1175,8	1255,5	1344,1
10. Ipar, nem-tőke javak	694,6	726,9	762,4	801,5	844,4	891,6	943,6	1000,7	1063,6	1132,7	1208,8
11. Ipar, tőke javak	50,7	52,9	55,3	58,0	60,9	64,2	67,7	71,6	75,9	80,6	85,8
12. Építőipar	129,6	132,4	135,7	139,5	143,6	148,1	153,0	158,4	164,4	171,0	178,3
13. Tradicionális szolgáltatás	136,7	141,7	147,3	153,4	160,1	167,4	175,5	184,4	194,2	205,0	216,9
14. Modern szolgáltatás	1054,3	1093,2	1135,9	1182,9	1234,5	1291,4	1353,9	1422,7	1498,3	1581,5	1673,1
GDP növekedési rátája	3,7896	4,0860	4,2402	4,5161	4,7856	5,0533	5,3189	5,5814	5,8393	6,0913	6,3364
Foglalkoztatottság (1000)	3052	3174	3309	3458	3622	3802	4000	4218	4458	4721	5011
Népesség (1000)	33012	33844	34705	35594	36511	37457	38429	39432	40464	41527	42620
Népesség növekedési rátája	2,5009	2,5215	2,5447	2,5606	2,5753	2,5912	2,5961	2,6080	2,6186	2,6258	2,6329
Fejenkénti GDP	86,03	87,34	88,78	90,48	92,43	94,64	97,16	99,97	103,11	106,59	110,44

## A-3. táblázat

A nemzeti jövedelem mérlege és más mutatószámok alakulása különböző fejlesztési alternatívák szerint

Mutatószám	Bázisidő- szak 1964-69	Tervidőszak 1975-80 átlaga		
		I	II	III
		alternatíva		
1. GDP átlagos növekedési rátája 1970. évi tényező költség áron	3,89%	5,70%	5,11%	6,06%
2. GDP				
2.1. Teljes GDP 1970. évi tényező költség áron, mill. E. L	2500	4087	3975	4171
2.2. A fenti GDP százalékos megoszlása a szektorok hozzájárulása szerint	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
2.2.1. Mezőgazdaság	27,2	28,1	27,2	32,1
2.2.2. Ipar	30,2	31,2	32,6	29,4
2.2.3. Szolgáltatás	42,6	41,0	40,2	38,5
2.3. A GDP százalékos felosztása 1970. évi piaci áron	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
2.3.1. Magánfogyasztás	69,0	64,5	64,0	64,0
2.3.2. Közfogyasztás	20,6	19,5	22,6	19,2
2.3.3. Beruházás	15,1	21,5	19,7	21,1
2.3.4. Export—import	-4,7	-5,5	-6,3	-4,3
3. Egy ekvivalens fogyasztóra eső fogyasztás E. L	79,3	94,5	93,0	95,3
4. Beruházás/GDP arány piaci áron	15,1%	21,5%	19,7%	21,1%
5. Szektorok részesedése a beruházásból	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
5.1. Mezőgazdaság	19,2	19,2	17,1	28,9
5.2. Ipar	46,1	42,6	47,8	37,4
5.3. Szolgáltatás	34,7	38,2	35,1	33,7
6. Munkatermelékenység, GDP E. L munkaerő				
6.1. Nép gazdaság összesen	314	378	369	385
6.2. Modern szféra	485	571	564	554
6.3. Tradicionális szféra	179	223	212	251

## A-4. táblázat

Főbb foglalkoztatási és népesedési adatok különböző fejlesztési alternatívák mellett

Mutatószám	Bázisidő- szak 1964-69	Tervidőszak 1975-80 átlaga		
		I	II	III
		alternatíva		
1. A foglalkoztatottság növekedési rátája	3,81	4,73	5,82	5,23
2. Munkanélküliségi arány	0,22	0,10	0,06	0,11
3. A munkaerő növekedési rátája				
a. modern szféra	3,17	2,82	2,79	2,68
b. tradicionális szféra	2,90	2,67	2,46	2,62
4. Évi átlagos városba vándorlás (1000 fő)	223	244	263	209
5. Termelékenységi ráta	0,166	0,163	0,145	0,163
6. A népesség növekedési rátája	2,39	2,61	2,23	2,62

(Beérkezett: 1975. március 21.)

## IRODALOMJEGYZÉK

1. BLANDY, R.—WÉRY, R.: „World Employment Programme — The Demographic-Economic Simulation Model: BACHUE-IB, Technical Report” (Geneva: ILO, 1973).
2. BYERLEE, D.—HALTER, A. N.: „A Macro—Economic Model for Agricultural Sector Analysis” *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 55, No. 3 (August 1974).
3. DÁNIEL, Zs., JÓNÁS, A., KORNAI, J., MARTOS B.: „Plan Sounding”, *Economics of Planning* Vol. 11, 1971. No. 1—2.
4. ENCARNACIÓN, J. Jr.: „An Economic-Demographic Model of the Philippines” (University of the Philippines).
5. FELDMAN, G. A.: K teorii tempov narodnogo dohoda. *Planovoje Hozjajsztvo*, 1928, No. 11, 146—170; No. 12, 151—178.
6. GREEN, H. A.: „LRPM 2: A System of Perspective Planning Submodels”, Socio-economic Analysis Staff Paper No. 72—3. (Washington, DC, 1972. US Department of Commerce, Social and Economic Statistics Administration.)
7. HICKS, W. W.: „Interrelations Between Population, Employment and Economic Development: A Bibliography”, *Workshop Report* (New York, 1973. The Agricultural Development Council, Inc.)
8. JOHNSON, G. L.: *A Generalized Approach to Agricultural Sector Analysis — with Special Reference to Nigeria* (Michigan: Michigan State University, 1971).
9. JOHNSON, G. L.: *Korean Agricultural Sector Analysis and Recommended Development Strategies, 1971—1985* (Michigan: Michigan State University, 1972).
10. JOHNSON, G. L.: The Michigan State University Agricultural Sector Simulation Team; „System Simulation of Agricultural Development: Some Nigerian Policy Comparisons”, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 55, No. 3, 1973.
11. LIN, W. L.: *A System Simulation Approach to Economic-Demographic Interaction — with special emphasis on the agricultural sector in the multisector, long-term perspective study*. FAO Long-Term Employment Simulation Project PA 4/1 INT/73/PO2 Working Paper Series No. 2 (Rome: Policy Analysis Division, FAO, 1974).
12. MAHALANOBIS, P. C.: Some Observations on the Process of Growth of National Income, *Sankhya*, Vol. 12, 307.
13. MARTOS, B.: *Long-term Employment Simulation Model, First Report: The Model*, FAO Long-term Employment Simulation project PA 4/1 INT/73/PO2 Working Paper Series No. 1 (Rome: Policy Analysis Division, FAO, May 1974).
14. MOUGI, M.—HANAFI, N.: „Labour Absorption in the Egyptian Economy”. (Cairo: Institute of National Planning, 1971).
15. MILLER, S. F.—HALTER, A. N.: „System Simulation in a Practical Policy-Making Setting: The Venezuelan Cattle Industry”, *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 55, No. 3 (August 1973).
16. MYNT, H.: *Economic Theory*. London, 1971, Oxford University Press
17. NURKSE, R.: *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries and Patterns of Trade and Development* (New York: Oxford University Press, 1967.)
18. ROBINSON, W. C.—HORLACHER, D. E.: *Report on Population Family Planning* (New York: The Population Council, Inc. 1971.)
19. SCHULTZ, Th. M. (szerk.): „New Economic Approaches to Fertility”, *Journal of Political Economy*, Vol. 81, No. 2, Part II (Chicago: The University of Chicago Press, March/April 1973.)

*Hivatalos kiadványok*

20. *Statistical Handbook* (Cairo: Central Agency for Public Mobilisation and Statistics, 1969. és 1972. évi kiadások).
21. *Economic Bulletin*, Vol. XXI No. 4, (Cairo: National Bank of Egypt, 1968).
22. *Latest Information on National Accounts of Less Developed Countries*, No. 7, (Paris: Development Centre, OECD, 1974).
23. *Yearbook of National Accounts* (UN, 1970 és 1972) New York.
24. *Demographic Yearbook* (UN, 1970). New York.
25. *Yearbook of Labour Statistics* (ILO, 1973). Geneve.
26. *Population Research and Studies*, Cairo, 1972. Population Studies and Research Centre.

## LONG-TERM SOCIO-ECONOMIC COUNTRY SIMULATION

A long-term multisectoral model has been set up for being adapted to and applied by individual developing countries in the formation of their perspective socio-economic policy. Special emphasis is given to the following aspects: population growth, rural-urban migration, employment, agricultural development, investment allocation. The basic assumptions are: (1) labour surplus prevailing in the long-run, (2) unlimited labour absorbing capacity of the traditional sectors.

A sequential method is used in the simulation of the development of a country so that a variety of development paths can be elaborated, corresponding to different strategies. Then they can be offered for consideration to the policy maker, who can compare the effects on relevant economic and demographical indicators.

Experimental calculations related to the United Arab Republic have proved that the model works and meaningful results can be attained.

## ДОЛГОСРОЧНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИМУЛЯЦИЯ СТРАН

Протекает составление долгосрочной многосекторной модели, которую развивающиеся страны могут приспособить к собственным условиям и применять при формировании перспективной общественно-экономической политики. Особый вес мы придаем следующим аспектам: приросту населения, миграции в города, развитию занятости, развитию сельского хозяйства, аллокации капиталовложений. Основными предпосылками являются следующие:

1. Преобладает излишек рабочей силы на длительную перспективу,
2. Традиционные секторы имеют неограниченную приемоспособность рабочей силы.

Для симуляции развития страны нами применяется секвенциальный метод в результате чего мы можем рассчитать различные пути развития, соответствующие разным стратегиям. Впоследствии их можно предложить для обдумывания тем, кто принимает хозяйственные решения и таким образом могут сопоставить действие различных стратегий с существенными экономическими и демографическими показателями.

Наши экспериментальные расчеты в отношении Египта доказали, что модель пригодна к функционированию и с её помощью можно получить однозначные результаты.