

A KV (Központi volumen) modell

I. A modell felépítése

A KV modell *ágazati mélységben, összehasonlító áron* kidolgozott, a gazdaság ábrázolt elemeinek *időbeli* kölcsönkapcsolatait figyelembe vevő, *dinamizált mérlegmodell*. Elsősorban a gazdasági növekedés reálfolyamatainak vizsgálatára szolgál — erről kapta volumen-elnevezését is —, de a külkereskedelem némileg részletesebb ábrázolásával és a világgiazi árprognózisok felhasználásával a *nemzetközi fizetési mérleg alakulását folyó áron* követi. Ezzel felöleli a reálfolyamatok és az adósságállomány kölcsönkapcsolatát és lehetővé teszi a *külkereskedelem* problémáinak *részletesebb vizsgálatát* is.¹

1.1. Áttekintés

Az ötéves tervidőszak gazdasági folyamatainak időbeli kapcsolatrendszerét csak *éves mélységben* részletezett modellel kísérhettük meg ábrázolni. Ugyanakkor mindenképpen szükséges volt a vizsgált tervidőszakon túlmutató *kitekin-tés* is, hiszen a terv nem önmagában, tértől és időtől függetlenül jön létre, hanem az adott gazdasági helyzetből, röviden a terv bázisából indul, és hatása túlmutat az adott tervidőszakon. Döntései befolyásolják a gazdasági folyamatok hosszú távú alakulását, és fordítva: a hosszú távú célok az adott tervidőszak gazdaság-politikájára is hatást gyakorolnak.

Röviden ezzel indokolható, hogy a KV modell az *1980-as bázistól kezdve át-fogja az 1981—90 közötti teljes tízéves időszakot*. Ugyanakkor modellünket a tervezés *19 szektoros koordinációs ágazati rendszerére* építettük fel — ennél aggregáltabb modell nehezen lenne tervmodellnek nevezhető — az exportot és az importot *relációnként* ábrázoltuk és az *importot* a kibocsátó ágazatok szerinti bontáson túl *összevont árucsoportok és kompetitív vagy nem-kompetitív jellege* szerint is megkülönböztettük.

Az eddigiekből viszont következik, hogy a *teljes, a bázisévvvel együtt 11 éves időszak egyforma részletességű ábrázolása gyakorlatilag megvalósíthatatlan, de egy-úttal szükségtelen is*. Megvalósíthatatlan egyrészt az adott idő alatt a számítógépi és emberi „befogadóképesség” korlátozottsága miatt, de a modell ilyen típusú információs bázisának hiánya, illetve a folyamatos terv-információkhoz való alkalmazkodás fokozatos lehetetlenülése miatt is. Gondoljunk csak egy ilyen méretű modell adatbázisának feltöltésére, ellenőrzésére és alkalmi aktualizálására.

¹ A számítások tervezésében és elemzésében részt vett *Semjén András* (Tg. I.) és *Pehartz Ferenc* (OT SzK). A modell számítástechnikai kivitelezését *Vizdos Gézané, László Ágnes, Balogh József* és *Boda Katalin*, az OT SzK munkatársai végezték.

Alkalmazkodva a tervezés kialakult és a gyakorlatban is jól bevált *gördülő jellegű* tervmetodikájához, amely szerint az ötéves tervvel együtt készülő éves tervhez egyúttal további éves kitekintés is tartozik, modellünkben a *báziséven* kívül csak az 1981. és 1982. évet, a VI. ötéves terv 1985-ös és kitekintésként a VII. ötéves tervidőszak 1990-es záró évét ábrázoltuk részletesen. Ezeket az időszakokat a továbbiakban röviden *kiemelt évekknek* nevezzük.

A gazdasági folyamatok továbbvitelére az egyes részletesen ábrázolt időszakok között egy sajátos, az alábbiakban ismertetendő *interpolációs rendszert* alakítottunk ki, ez tette lehetővé, hogy a *kiemelt évek közötti időszakokat* gyakorlatilag a modellben *expliciten nem kellett szerepeltetnünk*.

A KV modellt most már részletesebben is jellemezve elmondhatjuk, hogy az a gazdaság *reálszférájának időbeli mozgását ábrázolja, meghatározza az egyensúly és növekedés feltételeit* kielégítő termelés, beruházás, export és import színvonalát ágazatonként, valamint a fogyasztást, a készletfelhalmozást és a nettó deviza-állomány változását oly módon, hogy az ágazati termelési-, eszköz-, beruházási- és munkaerő-mérlegek egyensúlyban legyenek, miközben a nettó adósság-állomány a külső hitelfelvételi lehetőségeknek megfelelően korlátozott. Az itt felsorolt közgazdasági kategóriák képviselik a vázát modellünk *változó- és feltételrendszerének*.

A modell *változói a népgazdasági mérlegrendszer zárt és körkörös összefüggésein keresztül*, azaz egymással szoros kölcsönkapcsolatban *alakulnak ki*. Értéküket természetesen előre megadott külső korlátok és egyéb összefüggések is szabályozzák. A feltételek egy része *statikus*, mint például az elosztható források és a felhasználások egyensúlyát biztosító évenkénti termelési mérlegek, más része bonyolultabb, *dinamikus*, az időben lejátszódó *kölcsönkapcsolatokat* tartalmaz. Ez utóbbi csoportba tartozik a termelés-beruházás-eszközfelhalmozás folyamatát leíró összefüggésrendszer, de ide sorolhatjuk a nemzetközi fizetési mérlegeket is, mivel a korábbi időszakban kialakult adósság-állomány és ennek folyamatos kamatozása határozza meg az adott időszak külkereskedelmi szaldóját és adósság-állományát.

A modell feltételrendszere természetesen nem csak mérlegösszefüggéseket tartalmaz. A mérlegfeltételeket a modell *stabil összefüggéseinek* nevezzük, megkülönböztetve az ún. *mobil feltételektől*, amelyek cserélhetőek, számszerűsítésük változó, azaz paraméter-jellegű. A mobil feltételeket egyes megoldásokban érvényesítjük, másokban nem, azaz röviden ezek a feltételek a vizsgált változók viselkedését „kívülről” szabályozzák, miközben bizonyos egyszerű közgazdasági feltevéseket érvényesítenek.

Ebben az értelemben természetesen nincs éles határvonal a stabil és a mobil feltételek között. A stabil feltételek is közgazdasági feltevéseken, a valóságos folyamatok leegyszerűsítésén keresztül határozhatók csak meg, mégis a modell állandó magját alkotják egyrészt, mert koefficienseik ritkában változnak, másrészt mivel ezek biztosítják az *egyes modell-megoldások konzisztenciáját*, közgazdasági értelemben vett lehetőségességét és *összehasonlíthatóságát*.

A fentiek alapján már áttérhetünk a modell segítségével történő *variánsképzés* kérdéskörére. A változóknak egy-egy megoldásban kialakuló értéke, az időbeli alakulásukat leíró *növekedési pálya egy-egy konzisztens népgazdasági variánst* képvisel. Ezeknek a megoldásoknak, variánsoknak az összehasonlító elemzése teszi lehetővé, hogy a gazdaság mozgási tartományát, a gazdasági fejlődést az adott összefüggésrendszerben meghatározó és befolyásoló tényezőket tanulmányozzuk. Ebben az értelemben az egyes *modell-megoldások nem tervjavaslatok*

vagy *terrvariánsok*, hanem olyan *kutató-elemző variánsok*, amelyek a gazdaság lehetséges mozgási tartományának egy-egy pontját képviselve a fejlődés mennyiségi és minőségi jellemzőit feltárják és reprezentálják.

Modellünk matematikai formáját tekintve lineáris egyenletekből és egyenlőtlenségekből felépített lineáris programozási modell. *Lehetséges tartományát* tehát *a stabil feltételekben* rejlő és a modell *együtthatóiban* számszerűsített közgazdasági feltevéseken kívül *a mobil feltételek* és *paramétereik* határozzák meg. A lehetséges mozgási tartományt a változókra tett *egyedi korlátok* is befolyásolják. A végtelen sok pontból álló tartomány letapogatását szolgálják a *célfüggvények* is. Az alkalmazott célfüggvényeket (fogyasztási maximumok, az adósság-állomány minimalizálása) sem tekintjük terv-célkitűzéseknek, hiszen a terv egyes célkitűzései komplexebb, a modellben nem számszerűsített összefüggéseket tartalmaznak, hanem az itt felsorolt modellépítési elemek, elsősorban a mobil feltételek és paramétereik, az egyedi korlátok és a célfüggvények együttesen a modell *variáns-képző eszközei*.

A modell jellemzői közül utolsóként említjük meg sajátos *szerkezeti felépítését, működtetésének logikáját*. A KV modell felépítésére a *blokk-rendszer* jellemző. A blokkos felépítésnek több célja volt: egyrészt lehetővé tette a modell fokozatos kiépítését és „belövését”, ami egy nagyméretű feladatnál nem jelentéktelen probléma (a megvalósult modell mintegy 1200 változót és 1100 feltételt tartalmaz), másrészt lehetővé tett ugyanazon modellen belül többszemélyes csapatmunkát abban az értelemben, hogy a vizsgált kérdéseknek megfelelő és az adott blokkhoz tartozó variánsképző paraméterek és mobil feltételek szisztematikus változtatásával — viszonylag függetlenül — sok megoldás volt előállítható és elemezhető. Mindez nem jelenti azt, hogy ezekben a vizsgálatokban a modellnek az adott blokkon kívüli részét kikapcsoltuk volna; csupán stabilan tartottuk és így éppen a vizsgált tényezők hatását elemezhattük.

A modell fenti — inkább logikai, mint ténylegesen elkülönülő — blokkjai a következők:

- A *központi blokk*, amely elsősorban évenkénti mérlegeket, a nemzetközi fizetési mérleget és dinamikus mobil feltételeket tartalmaz, időhorizontjában egy *közép- és egy hosszú távú* alblokkra oszlik; feladata a lehetséges mozgási tartomány alapjellemezőinek meghatározása.
- A *beruházási blokk* — a beruházási- és kapacitásmérlegek segítségével — a termelés-beruházás folyamat intertemporális összefüggéseivel, illetve a beruházások hatékonyságával, a növekedésre gyakorolt hatásával foglalkozik.
- A *külkereskedelmi blokk* a VI. ötéves terv egyik kulcskérdésével foglalkozik részletesebben. Ezen belül az *import blokk* az importigényesség alakulását vizsgálja; ebbe a körbe az import mérlegeken kívül a kompetitív importigényesség mobil feltételei tartoznak. Az *export blokk* jelenleg csak a termelés exportképességére vonatkozó mobil feltételeket tartalmazza. Célul tűztük ki az export egyéb sajátosságait kifejező feltételrendszer² kialakítását is, ezt azonban a rendelkezésre álló idő alatt nem sikerült működképesen létrehozni.

² A tervezett export blokk egyrészt az exportra termelésnek az átlagostól eltérő, sajátos ráfordításait, másrészt az export volumen növekedésétől függő, esökkenő hozadékú deviza-árbevételeket kísérelte meg számszerűsíteni.

Az eddigiekben a KV modell általános céljait, legfontosabb jellemzőit, vizsgálati módszereit ismertettük. A továbbiakban először az egyes kiemelt időszakok között kapcsolatot teremtő interpolációs rendszert mutatjuk be, majd részletesen ismertetjük a modell változó- és feltételrendszerét, az egyes feltételek közgazdasági tartalmát.

1.2. Az interpolációs rendszer

A kialakított interpolációs rendszer az input rendszerbe beépítve az intertemporális jellegű összefüggések paramétereit úgy módosítja, hogy ezek az összefüggések csak az explicite ábrázolt időszakok változóival is megfogalmazhatók legyenek, ugyanakkor lehetővé teszi, hogy az output rendszerben kiszámítható legyen a modellben szereplő összes változó (a prognosztizált áras változók következményként) az explicite nem ábrázolt időszakokra is.

Az interpoláció teljes konzisztenciát természetesen nem tud biztosítani az egyes változók között, *hibája* azonban *viszonylag kicsi, ha nincs jelentős koefficiens-változás az egyes ábrázolt időszakok között, vagy az egyes változók dinamikája nem tér el nagyobb mértékben az előre feltételezettől.*

Legyen x egy tetszőleges volumenváltozó t_1 és t_2 kiemelt időszakban. Definiálni akarjuk egy közbelső időszak x_τ ($t_1 < \tau < t_2$) értékét. Feltételezzük, hogy a volumenváltozók átlagos évi növekedése γ , és a változók exponenciálisan nőnek. x_{t_1} és x_{t_2} egy olyan konvex lineáris kombinációját keressük, amely az exponenciális növekedésnek éppen eleget tesz, ha a változó növekedése γ -nak megfelelő.

A paraméterek a következő összefüggésből számíthatók ki:

$$x_\tau = \lambda_\tau x_{t_1} + (1 - \lambda_\tau) x_{t_2} = \gamma^{\tau - t_1} x_{t_1}$$

és feltesszük, hogy

$$x_{t_2} = \gamma^{t_2 - t_1} x_{t_1}.$$

Így

$$\gamma^{\tau - t_1} x_{t_1} = \lambda_\tau x_{t_1} + (1 - \lambda_\tau) \gamma^{t_2 - t_1} x_{t_1}$$

azaz

$$\lambda_\tau = \frac{\gamma^{t_2 - t_1} - \gamma^{\tau - t_1}}{\gamma^{t_2 - t_1} - 1}.$$

Mivel az x_{t_1} és x_{t_2} változók közötti növekedés tetszőlegesen alakulhat (természetesen ebből a szempontból, mert értéküket az egyes modell-megoldásokban más tényezők alakítják ki), az alkalmazott interpoláció hibája a változó ténylegesen kialakuló növekedése és a feltételezett γ növekedés eltérésétől függ. Amennyiben a t_1 és t_2 között kialakuló növekedési ütem γ -nál alacsonyabb, az interpolált ütem a tényleges átlaghoz képest gyorsuló növekedést és ezért összvolumenben x_τ -ra alulbecslést eredményez. γ -nál nagyobb átlagos növekedés esetén a hiba fordított, az ütem lassuló és az összvolumen némileg magasabb a ténylegesen kialakuló átlagból számíthatóhoz képest. Mivel az interpolációban csak a növekmények időbeli elosztásáról van szó, a hiba γ értékétől függetlenül kicsi, ha x_{t_1} és x_{t_2} között kicsi a növekedés.

A nagyobb probléma nem a változók interpolációjából, hanem a kihagyott időszakok inkonzisztenciájából közvetve adódik. Az interpoláció segítségével kiszámítható változók ugyanis a közbeeső időszakokra vonatkozó mérlegössze-

függéseket nem vagy nem pontosan teljesítik. Ezzel kapcsolatban annyit állapíthatunk meg, hogy ilyen hiba nem lép fel, ha a két időszak között nincs koeficiens-változás, illetve hogy léteznek a t_1 és t_2 időszak koeficiensei közé eső koeficiensrendszer, amely a becült értékekre is konzisztens rendszert alkot. A minden volumenváltozóra egységesen alkalmazott interpoláció esetén azonban biztosítható, hogy az aggregált népgazdasági mérlegek (GDP, fizetési mérleg) a modellben expliciten nem szereplő időszakokra is automatikusan teljesüljenek.

1.3. Jelölések

A modell matematikai és közgazdasági leírását a jelölésrendszer rövid ismertetésével kezdjük. Leírásunkban a változóvektorokat és konstans jobb oldalakat kisbetűvel jelöljük. Formai megkülönböztetés nélkül a változók közé soroljuk azokat az „álváltozó” jellegű tételeket, amelyek fogalmilag az adott változó-csoportba tartoznak, értéküket azonban minden számításban azonosan, konstansként beállítva tartottuk. A fogalmilag is konstansnak tekintett tényezőket, amelyek tervezett vagy becült értékükkel az LP modell jobb oldalán rögzítetten szerepelnek, felülhúzással különböztetjük meg a változóktól.

Az egyes feltételekben a változókhoz tartozó koeficiensmatrixokat nagybetűk, a gyakrabban változó, paraméter-jellegű variánsképző tényezőket pedig görög betűk jelölik. A nagybetűs koeficiens-matrixok jelölése általában a feltételekhez igazodik, ezen matrixok nagybetűs felső indexe arra a változóra utal, amely alatt az adott feltételben szerepel. Kettős indexelés esetén előbb a feltételre, majd a változóra utaló szimbólum szerepel. Az együttható-matrixok között megkülönböztetjük a Q -val jelölt, 0 és 1 elemeket tartalmazó operátormatrixokat, 1 jelöli a megfelelő méretű egységvektorokat, $\langle \rangle$ pedig a diagonális matrixokra utal. A képletekben matrix-műveletek szerepelnek, melyek közül a szorzást külön nem jelöljük.

A változók és feltételek pontosabb leírását indexhalmazok, illetve alsó, állandó futóindexek segítik.³ A felhasznált indexhalmazok a következők:

t	\in EVEK	— a kiemelt, részletesen ábrázolt időszakok halmaza
j, n	\in AGAZ	— a koordinációban szereplő ágazatok halmaza
f	\in FOGY	— a fogyasztás megkülönböztetett tételeinek halmaza
m	\in FOAG	— az összevont főágazatok halmaza
r	\in RELA	— a külkereskedelmi relációk halmaza
l	\in EXPO	— az exportáló ágazatok halmaza
i	\in IMPO	— az árufőcsoportonként és relációnként megkülönböztetett importot megvalósító ágazatok halmaza
k	\in KOMP	— az árufőcsoportonként és relációnként megkülönböztetett kompetitív importot megvalósító ágazatok halmaza
a	\in ATCS	— a rubel relációból dollár relációba átcsoportosítható kompetitív importot megvalósító ágazatok halmaza.

³ A modell változó- és feltételrendszerének áttekintő sémáját, valamint a felhasznált indexhalmazok leírását a Függelék tartalmazza.

1.4. A változók

A KV modell változói a VI. ötéves terv készítésének folyamatában alkalmazott összehasonlító áron – az 1980-as ún. induló árbázison – mért volumenek. Ez alól csak a nettó adósság-állomány változói kivételek, ezeket természetesen prognosztizált külkereskedelmi árindexek segítségével folyó forintban mérjük.

A modell formális leírásában az egyes változók a következő jelölésekkel szerepelnek:

- $x_t = [x_{tj}]$ – a *bruttó termelés* ágazatonként és időszakonként, nettó termelői áron
- g_t – a *megtermelt GDP* (bruttó nemzeti termék) időszakonként
- $b_t = [b_{tj}]$ – a *beruházás* beruházó ágazatonként és időszakonként, realizálási áron
- $u_t = [u_{tj}]$ – a *üzembehelyezés* ágazatonként és időszakonként, realizálási áron
- $v_t = [v_{tm}]$ – a *készletfelhalmozás* főágazatonként és időszakonként, realizálási áron
- $f_t = [f_{tf}]$ – a *fogyasztási változók* időszakonként fogyasztói áron (a fogyasztási változókban belül megkülönböztettük a lakosság vásárolt termékfogyasztását, a lakosság fogyasztását szolgáltatásokból, beállított értéken szerepeltek a lakosság juttatott anyagi fogyasztása és a tervezett közösségi fogyasztás)
- $t_t = [t_{tj}]$ – a *termelési tartalékok* és az ágazati termelési mérlegek slack-változói időszakonként, nettó termelői áron
- $e_t = [e_{trt}]$ – a *export* ágazatonként, időszakonként és relációként, egységes árfolyamon (az exportáló ágazatok között a fő exportálókat önállóan, az egyéb exportokat összevontan szerepeltettük)
- $i_t = [i_{tri}]$ – az *árufőcsoportonként* is megkülönböztetett *kiegészítő import* ágazatonként és időszakonként, egységes árfolyamon (ezen belül beállított értékkel szerepel a szolgáltatások árufőcsoportjába sorolt szállítás-hírközlési és külkereskedelmi import)
- $k_t = [k_{tk}]$ – a megkülönböztetett *kompetitív import* változói időszakonként, egységes árfolyamon számítva (a kompetitív import tételeit az anyag-energia árufőcsoportban összevontan, ágazatonként, a fogyasztási cikkek és élelmiszerek, valamint a beruházási javak árufőcsoportjában relációként és ágazatonként is megkülönböztettük, a szolgáltatások importját nem tekintettük kompetitívnek)
- $m_t = [m_{tm}]$ – a fogyasztási cikkek és élelmiszerek, valamint a beruházási javak importjában a *hiányzó (rubel relációból származó) importot pótló nem-rubel relációs behozatal*; ezeket a változókat is ágazatonként és időszakonként egységes árfolyamon szerepeltetjük
- $d_t = [d_{tr}]$ – a nettó záró *adósság-állomány* változói relációként és időszakonként, prognosztizált áron és egységes szorzóval számítva.

Modellünkben a felsorolt változók a kiemelt időszakokra explicit módon szerepelnek. Ezek a változók az 1.2. pontban ismertetett interpoláció segítségével implicit módon számíthatók ki az 1983–84-es, illetve 1986–89-es, kihagyott időszakokra. Az interpolált értékek közvetve behelyettesítődnek az intertemporális jellegű feltételekbe, az ilyen feltételek leírását azonban az interpolációs részletekkel nem bonyolítottuk. Ezekben a feltételekben tehát a megfelelő változók folyamatos időindexszel szerepelnek. A gyakorlati kivitelezés során a modell felírásában sok egyéb, nem említett aggregáló és technikai változót is szerepeltettünk, ezek azonban a modell közgazdasági leírásában feleslegesek lennének.

1.5. Egyedi korlátok és célfüggvények

A modell legtöbb változója előjelkötött, nem-negatív értéket vehet csak fel, ez a változók tartalmából értelemszerűen következik, így külön felsorolásuk felesleges. Néhány speciális számítástól eltekintve, amelyben az 1980-as év tényleges folyamatainak hatását próbáltuk számszerűsíteni, az 1980-as változókat az éves tervnek megfelelően állítottuk be.

Az egyedi korlátrendszer meghatározásához felhasználtuk a tervszámítások folyamatában aktuálisan létező terv-értékeket 1981–85 között, illetve ezek becsült meghosszabbítását 1990-re. 1981–85-re egy egészen szűk és minden változóra kiterjedő, illetve egy tágabb korlátrendszer alakítottunk ki, 1990-re a két korlátrendszer értékei azonosak voltak.

Az egyedi korlátokat az

$$\alpha_i^A \bar{x}_i \leq x_i \leq \alpha_i^F \bar{x}_i$$

alakban írtuk fel, ahol \bar{x}_i az x_i változó megfelelő aktuális terv-információja, α_i^A és α_i^F pedig a korlátozás mértékét szabályozó paraméterek.

Általában a *tágabb korlátrendszert* használtuk, amelyben az adósság-állományi korlátokon kívül az export és a kiegészítő import változóit, illetve a beruházási és üzembehelyezési változókat szabályoztuk, a két utóbbi korlátozás is inkább csak technikai okokból vált szükségessé.

Programozási feladatunk *célfüggvénye* általában a lakossági fogyasztás maximalizálása volt, különböző egy-, öt-, tízéves időhorizontot figyelembe véve. Többnyire a *lakossági összefogyasztás* legnagyobb értéke melletti megoldásokat kerestük, de olyan számításokat is végeztünk, ahol a fogyasztás *anyag*i (termék) és *infrastrukturális* (szolgáltatás) részét különválasztva, az egyikre előírt minimális szint mellett a másikkal a szélső-értékét kerestük, vagy együttesen, de különböző súlyozásokat alkalmazva maximalizáltuk a célfüggvénybeli értéküket. Néhány célirányos vizsgálatnál — a devizahelyzet maximális javítási lehetőségeit keresve — az *adósság-állományt* minimalizáltuk különböző célelvékre.

A továbbiakban a modell feltételeit, illetve az egyes feltételekben rejlő közgazdasági feltevéseket, a feltételeket kialakító koeficienszek tartalmát ismertetjük. Leírásunk a modell szerkezetét követi, így *blokkonként* ismertetjük a *stabil* feltételeket. A külkereskedelmi blokk egyetlen stabil feltétele után az ide tartozó *mobilitás* feltételek következnek, végül visszatérünk a *központi blokk mobilitás* feltételeinek ismertetésére.

1.6. A feltételrendszer

Stabil feltételek a központi blokkban

Az ágazati termelési mérlegek az ágazatok forrásai és termékeik felhasználása között biztosítják az egyensúlyt. Időszakonként a forrásoldalon a bruttó termelést és relációnként a kiegészítő importot, a felhasználás oldalán a belföldi felhasználás egyes megkülönböztetett tételeihez rendelt szükségleteket, a tartalék (slack) változóját, valamint az exportot különböztetjük meg. A belföldi felhasználás szükségleteit — a termelő felhasználást, beruházást, fogyasztást és készletfelhalmozást — a megfelelő változókkal arányosnak tekintjük.

A feltétel formálisan a következő egyenletnek felel meg:

$$(1) \quad x_t + Q^{XI} i_t = A_t x_t + B_t b_t + F_t f_t + V_t v_t + E_t e_t \quad t \in \text{EVEK} \\ j \in \text{AGAZ},$$

ahol

$A_t = [A_{tjn}]$ — az ágazatok folyó fajlagos anyagfelhasználása („A” típusú ÁKM koeficiensek)

$B_t = [B_{tjn}]$ — az ágazatok egységnyi beruházásához felhasznált termelés a kibocsátó ágazatokból (beruházási matrix)

$F_t = [F_{tjf}]$ — a fogyasztás megkülönböztetett összetevőinek struktúrái

$V_t = [V_{tjm}]$ — a kibocsátó források alapján számított főágazati készletfelhalmozási struktúrák

$E_t = [E_{trji}]$ — a koordinációs ágazati rendszert a relációnként megkülönböztetett exportáló ágazatokkal összekapcsoló struktúra-matrix, valamint

$Q^{XI} = [Q_{rji}^{XI}]$ — a koordinációs ágazati rendszert és az importot összekapcsoló operátor.

A GDP (bruttó hazai termék) a bruttó termelés és az anyagfelhasználás különbözetéből, azaz a hozzáadott értékből és az árkülönbözetekből határozható meg. Az árkülönbözeteket a belföldi felhasználás fent felsorolt tételeivel tekintjük arányosnak. Felírhatjuk az (1) feltétellel már automatikusan teljesülő GDP-felhasználást is. Erről az oldalról nézve a GDP a fogyasztás, a készletfelhalmozás, a tartalékok (slack) és az export és import különbözeteiként meghatározható áruforgalmi szaldó összegeként adódik:

$$(2) \quad g_t = (1 - 1A_t - P_t^X) x_t + P_t^B b_t + P_t^F f_t + P_t^V v_t = \\ = 1f_t + 1b_t + 1v_t + 1l_t + (1e_t - 1i_t) \quad t \in \text{EVEK},$$

ahol a már ismertetett (A_t) koeficiens-matrixon kívül

$P_t^X = [P_{ij}^X]$ — az anyagfelhasználásban elszámolt,

$P_t^B = [P_{ij}^B]$ — a beruházásban elszámolt,

$P_t^F = [P_{ij}^F]$ — a fogyasztáson jelentkező és végül

$P_t^V = [P_{im}^V]$ — a készletfelhalmozásban adott árkülönbözeteket jelenti.

A főágazati készletfelhalmozás mérlegei a szükséges készletfelhalmozást határozzák meg, a termeléshez kötött készletnormák szerint szükséges készletnek

és a megelőző évi állománynak a különbözeteként. Formálisan:

$$(3) \quad v_t = V_t^X x_t - V_{t-1}^X x_{t-1} \quad \begin{array}{l} t \in \text{EVEK} \\ m \in \text{FOAG} \end{array}$$

ahol

$V_t^X = [V_{mj}^X]$ — az adott főágazatokba sorolt ágazatok készletigényességi együtthatóiból képzett matrix.

A *népgazdaság munkaerő-mérlege* szerint az ágazatokban foglalkoztatott aktív keresőket, az ágazatok létszámszükségletét az időszak adott létszámforrása korlátozza:

$$(4) \quad L_t x_t \leq \bar{l}_t \quad t \in \text{EVEK}$$

ahol

$L_t = [L_{tj}]$ — a termelés ágazati létszámigényességét,
 \bar{l}_t — pedig a tervezett létszámforrást jelöli.

A *nemzetközi fizetési mérleg* az adott időszak záró nettó adósság-állományát határozza meg relációnként az előző évi záró állomány, a (prognosztizált áron számított export és import különbözeteként adódó) folyó áras áruforgalmi szaldó, az áruforgalmon kívüli egyéb fizetések adottnak tekintett egyenlege, valamint a kamatterhek függvényeként. A kamatok, állandó kamatlábakkal számítva, a modell intertemporális összefüggéseként adódnak.

A nettó adósságot végeredményben az induló állományon kívül az áruforgalmi szaldó határozza meg. A szaldó viszont a külkereskedelmi forgalom volumenétől és a cserearánytól függ, ez utóbbit önálló variánsképző tényezőnek tekintettük.

A fizetési mérleg alakja:

$$(5) \quad d_{tr} = (1 + \delta_r^D) d_{t-1,r} - (1 + \delta_r^S) (\varepsilon_{tr} P_{tr}^E e_{tr} - P_{tr}^I i_{tr} + \bar{d}_{tr}^K) \quad \begin{array}{l} t \in \text{EVEK} \\ r \in \text{RELA} \end{array}$$

ahol

$\delta_{r,t}^D$ — a nettó adósság-állományra,
 δ_r^S — a szaldóra vonatkozó kamattényező,
 \bar{d}_{tr}^K — az áruforgalmon kívüli fizetések egyenlege,
 $P_{tr}^E = [P_{tr}^E]$ — az export,
 $P_{tr}^I = [P_{tr}^I]$ — az import relációnként megkülönböztetett prognosztizált ár-indexei,
 ε_{tr} — a cserearány-változást szabályozó mobil paraméter (értéke 1, ha a tervezett ágazati cserearányokat akarjuk érvényesíteni).

Stabil feltételek a beruházási blokkban

Az *ágazati eszköz- (kapacitás) mérlegek* a termelés növekedését korlátozzák a növekmény tőkeszükséglete alapján. A növekedés forrása a bázisidőszaktól kezdve a vizsgált időszakig létrejövő eszköz-növekmény. A felhasználható eszköz-növekmény a tárgyidőszakig üzembehelyezett beruházásoktól, a tárgyévi

üzembehelyezésre vonatkozó ágazati kapacitás-felfutást meghatározó paramétertől, valamint a konstansnak tekintett, tárgyévig összegzett selejteztől függ.

A feltételben szereplő legfontosabb paraméter, a *növekményi tőkeigényesség* — az átlagos tőkeigényesség első differenciája —, szerepeltetése azt a feltevést ábrázolja, hogy a *tőkeigényesség* maga is *függvénye a termelés dinamikájának*. Más megfogalmazásban feltevésünk azt fejezi ki, hogy a bázisévi termelési szint — az időközben felmerülő pótlási szükségletektől eltekintve — az induló eszköz-állományból, mint létező kapacitásokból folyamatosan elérhető, a szükséges termelés-növekedést viszont csak a bázisidőszaknál általában drágább üzembehelyezés szolgáltathatja. Ugyanakkor a pótlási szükségletek aktuális tőkeigényessége maga is hat a növekményi tőkekoefficiensre, ezért a paraméter becslése a selejtezésekkel is összekapcsolódik.

A mérleget formálisan a következő egyenlőtlenség fejezi ki:

$$(6) \quad \sigma_t(x_t - \bar{x}_0) \leq \sum_{\tau=t_1}^{t-1} u_\tau + v u_t + (1-v)\bar{u}_0 - \sum_{\tau=t_1}^t \frac{\sigma_t}{\sigma_\tau} \bar{s}_\tau \quad t \in \text{EVEK.}$$

Feltevésünk szerint létrejöhetnek aktuálisan kihasználatlan, előrehozott kapacitások is. A feltétel konstansai a következők:

- $\sigma_t = \langle \sigma_{tj} \rangle$ — a növekményi tőkeigényesség paramétere,
- $\bar{x}_0 = [\bar{x}_{0j}]$ — a modellezési időszakot megelőző (bázis) év termelési színvonal,
- $\bar{u}_0 = [\bar{u}_{0j}]$ — a modellezési időszakot megelőző év üzembehelyezése,
- $\bar{s}_\tau = [\bar{s}_{\tau j}]$ — a tervezett selejtezések az első évtől kezdve folyamatosan,
- $v = \langle v_j \rangle$ — a tárgyévi üzembehelyezések átlagos belépését (kapacitás-felfutását) szabályozó paraméter,
- $\sigma_\tau^s = \langle \sigma_{\tau j}^s \rangle$ — a kiselejtezett kapacitások esetében figyelembe vett eszköz-igényesség.

A *beruházási mérlegek* alkotják a modell fő intertemporális összefüggésrendszerét. Lényeges szerepük és szokásostól némileg eltérő közgazdasági feltevéseik miatt az eddig ismertetett feltételeknél részletesebb indoklást igényelnek. Az (1) termelési mérlegfeltétel alapján a beruházásokat a termelés (és az import) korlátozza; a (6) eszközfeltétel alapján a termelés az üzembehelyezett beruházásoktól függ. A kör hiányzó láncszemét modellünkben a beruházási mérlegek képviselik: kapcsolatot teremtenek a beruházások és az üzembehelyezések között. Ez a visszacsatolási folyamat alakítja egységes időpályává a különböző időszakok változóit.

A mérleget meghatározó *alapfeltevésünk*, hogy a *beruházási folyamat* átlagosan négy évig tart és *konstans időbeli átfutási paraméterekkel jellemezhető*. A tárgyévben szükséges üzembehelyezéseket, azaz a tárgyévben befejeződő beruházásokat — megfelelő ráfordításokkal — már legalább három évvel korábban meg kell kezdeni és időközben folytatni. Az egyes ágazatokra jellemző átlagos átfutási paraméterek határozzák meg, hogy a tárgyévi üzembehelyezéshez milyen ráfordítás, mekkora beruházás szükséges három, kettő, egy évvel korábban, illetve a befejezés időszakában.

Ugyanezt a folyamatot fordítva is szemlélhetjük: felfogásunk szerint egy tetőzőleges év beruházása négy részre osztható: az első az adott évben belépő beruházások befejezésére, a második és harmadik a következő egy, illetve két év múlva belépő beruházások folytatására, végül a negyedik a három év múlva befejeződő beruházások indítására szolgál. Az *adott év beruházása* tehát az *aktuális befejezésre szolgáló első rész kivételével a befejezetlen beruházások állományát növeli*.

Ebből a megfontolásból következik *kiegészítő feltevésünk*, amely szerint a kötött átfutással leírható folyamatot „fellazíthatjuk” a befejezetlen beruházások terhére: *a beruházási folyamat, a befejezetlen beruházások állományát módosítva, lassítható vagy gyorsítható*, az állománynak azonban minimálisan tartalmaznia kell a következő három év üzembehelyezéséhez szükséges beruházásokat.

Feltevésünk realitása, hogy a hetvenes években igen felduzzadt a befejezetlen beruházások állománya, ezért a tervidőszakban megvalósíthatjuk, hogy a beruházásoknak a korábbinál nagyobb része szolgálja a befejezést, és csak kisebb mennyiséget fordítsunk az új beruházások indítására, ezzel is megnövelve a beruházási folyamat hatékonyságát. Más felfogásban ez egyszerűen azt jelenti, hogy a *VI. ötéves tervidőszak üzembehelyezési meghaladhatják a beruházásokat*. Záró feltevésünk szerint az 1985-ig esetleg kialakuló üzembehelyezési többletet az 1986–90-es időszakban beruházási többlettel vissza kell pótolni.

A leírt feltevések formálisan a következő egyenlőtlenségre vezetnek:

$$(7) \quad \sum_{\tau=1}^3 \mu_{\tau} u_{i+\tau} \leq \beta_i \bar{z}_0 + \sum_{\tau=t_1}^t (b_{\tau} - u_{\tau}) \quad \begin{array}{l} t \in \text{EVEK} \\ j \in \text{AGAZ} \end{array}$$

ahol

$\bar{z}_0 = [\bar{z}_{0j}]$ — a befejezetlen beruházások állománya a modellezési időszak kezdetén,

$\mu_{\tau} = \langle \mu_{\tau j} \rangle$, $\tau = 1, 2, 3$ — az ágazatok beruházási folyamatát szabályozó paraméter, valamely év üzembehelyezéséhez az indítástól a τ évvel korábbi időszakig együttesen szükséges megkezdett, de befejezetlen beruházások részaránya, és

β_i — a beruházási folyamat „sebességét”, illetve a modellezési időszak végén szükséges záró üzembehelyezetlen állomány mértékét szabályozó paraméter.

A külkereskedelmi blokk feltételei

A modell külkereskedelmi blokkjának stabil feltételrendszerét az importmérlegek alkotják, míg mobil feltételei közé a kompetitív import kétféle korlátozása és az exportképességet szabályozó feltétel tartozik. Az importra vonatkozó feltételeket a kompetitív import kapcsolja össze, ezért először az erre vonatkozó feltevéseket ismertetjük.

Modellünkben a kiegészítő import szokásos változói mellett kompetitív importváltozókat is definiáltunk. A két fogalmat a nem-kompetitív import teszi teljessé, ennek önálló változóként való szerepeltetése azonban természetesen felesleges. *Nem-kompetitívnek azt az importot tekintjük, amely az adott időszakban hazai termeléssel semmilyen körülmények között sem pótolható*, termelésének a feltételei is hiányoznak.

A fogyasztási cikkek és a beruházási javak importja esetén azonban a rubel reláció dollár relációs importtal helyettesíthető, anyag-energia import esetén pedig a két relációt nem is különböztettük meg egymástól, feltételezve, hogy a felhasználók fajlagos költségei beszerzési relációtól függetlenül — az új árképzési elveknek megfelelően — azonosak. A *nem-kompetitív import értékét* az egyes felhasználókhoz — a belföldi felhasználás megkülönböztetett összetevőihöz — kapcsolot rögzített *nem-kompetitív importigényességi fajlagosok határozzák meg.*

Az így meghatározott nem-kompetitív importot (mint a modell implicit változóját) a kiegészítő importnak mindenképpen fedeznie kell. Az import azonban a nem-kompetitív jellegű szükségletnél nagyobb is lehet a *kompetitív import* mennyiségével abban az esetben, ha ez a *többlet-behozatal saját ráfordításainál* (az érte adott export költségeinél) *gazdaságtalanabb hazai termelést szoríthat ki.* Ezzel a modellben az *átlagos importigényesség* ágazonként is változó (implicit változó) jellegű lett.

A *helyettesítési folyamatot* az anyag-energia és fogyasztás-élelmiszer árufőcsoportok importjaiban *kétirányúnak* fogjuk fel, itt tehát a hazai termelés is kiszoríthat importot, míg a beruházási javak importja esetén egyoldalúan *csak az import pótolhat hazai termelést, a fordított helyettesítést nem engedjük meg.*

Természetes azonban, hogy a tervezett átlagos importigényesség *kompetitív — nem-kompetitív szétválasztása, továbbá a kompetitív import hazai termékekkel történő helyettesítésének „sebessége”* csak bizonytalan és durva becsléseken alapulhat. Ezért a tervezett átlagos importigényességet „visszahozó” kompetitív importot *normatívnak* tekintettük és ehhez viszonyítva, szabályozó paraméterek segítségével határoztuk meg, hogy az egyes időszakokban milyen mértékű importkiváltás lehetséges. A fenti megfontolások alapján már egyszerűen megfogalmazhatók az importot kialakító feltételek.

Az *importmértélegek* a kiegészítő import értékeit határozzák meg a termelő felhasználás, beruházás, fogyasztás, illetve készletváltozás nem-kompetitív importszükségletei, az adott árufőcsoport adott ágazatába tartozó kompetitív import, valamint az esetleges relációk közötti import átcsoportosítás összegeként. Formálisan a következő egyenlethez jutunk:

$$(8) \quad Q^I i_t = N_t^X x_t + I_t^B b_t + N_t^F f_t + I_t^V v_t + k_t + Q^M m_t \quad t \in \text{EVEK} \\ k \in \text{KOMP},$$

ahol

$N_t^X = [N_{ikj}^X]$ — a termelő felhasználás,

$N_t^F = [N_{ikj}^F]$ — a fogyasztás,

$I_t^B = [I_{ikj}^B]$ — a beruházás,

$I_t^V = [I_{ikm}^V]$ — a készletfelhalmozás nem-kompetitív importigényessége. A jelek érzékeltetik, hogy a beruházás és készletfelhalmozás teljes átlagos importigényességét nem-kompetitívnek tekintjük.

$Q^I = [Q_{kri}^I]$ — ez az operátor az anyag-energia árufőcsoport relációs kiegészítő importját összegezi és elhagyja a beállított változóként kezelt szolgáltatási importokat (szállítás és külkereskedelem).

$Q^M = [Q_{ka}^M]$ — ez az operátor köti össze az élelmiszer-fogyasztási cikk, illetve beruházási javak árufőcsoportjába sorolt feltételeket a megfelelő relációk között importot átcsoportosító változókkal.

A kompetitív import helyettesítési folyamatát mobil feltételek szabályozzák. Amennyiben a *kompetitív import helyettesít hazai termelést*, akkor egyszerűsítő feltételezésünk szerint a teljes hazai eredetű szükségletet pótolhatja, a belföldi termelés tehát teljesen helyettesíthető, ilyen jellegű helyettesítés azonban csak ott lehetséges, ahol az import egyáltalán szóba jöhet. A feltétel formálisan:

$$(9.1) \quad Q^K k_t \leq C_t^X x_t + C_t^B b_t + C_t^F f_t \quad t \in \text{EVEK} \\ i \in \text{IMPO}';$$

ahol IMPO' — az IMPO indexhalmaz a szolgáltatásokba sorolt szállítási és külkereskedelmi import nélkül,

$Q^K = [Q_{ik}^K]$ — ez az operátor a relációs megkülönböztetésű kompetitív változókat összegzi,

$C_t^X = [C_{ij}^X]$ — a folyó termelő felhasználásban az anyag-energia jellegű importra,

$C_t^B = [C_{ij}^B]$ — a beruházásban a beruházási javak importjára,

$C_t^F = [C_{ij}^F]$ — a fogyasztásban a fogyasztási cikkek importjára vonatkozó, a kompetitív import maximális értékeit koeficiensben kifejező matrixok. Előállításuk bonyolult operátorok segítségével az (1) termelési mérlegekben és a (8) importmérlegekben levő megfelelő koeficiensek különbségeként adódik.

Az anyag-energia és fogyasztási cikk-élelmiszer áruőcsoportokban a *hazai termelés importot is helyettesíthet* és fordítva. Ezt a folyamatot szabályozza:

$$(9.2) \quad \varkappa_i Q^K k_t \geq K_t^X x_t + K_t^F f_t \quad t \in \text{EVEK} \\ i \in \text{IMPO}'';$$

ahol IMPO'' — az IMPO indexhalmazból a gépek és berendezések, valamint a szolgáltatások áruőcsoportjaiba sorolt importok elhagyásával szűkített index-halmaz

$\varkappa_i = [\varkappa_{it}]$ — az import helyettesítésének mértékét szabályozó, variáns-képző paraméter,

$K_t^X = [K_{ij}^X]$ — a kompetitív importok normatív fajlagosai a folyó termelő felhasználásban,

$K_t^F = [K_{ij}^F]$ — ugyanez a fogyasztásban.

A beruházásban és készletfelhalmozásban a teljes normatív importot nem-kompetitívnek tekintettük, ezért nem is szerepelnek a feltételben, ugyanakkor ennek megfelelően a beruházási javak kompetitív importjának alsó korlátja zérus. Az *exportot* önállóan egyetlen mobil feltétel, az *exportképesség* korlátozhatja. Exportképességen az exportnak a termelési értékhez viszonyított nagyságát értjük s feltételünk pusztán azt fejezi ki, hogy ez a hányad nem alakulhat tetszőlegesen. A feltételt a két egyenlőség képviseli:

$$(10.1) \quad \sum_r e_{tr} \leq \gamma_t^E x_t \quad t \in \text{EVEK} \\ l \in \text{EXPO}$$

$$(10.2) \quad e_{tD} \leq \gamma_t^{ED} x_t,$$

ahol

$\gamma_i^E = [\gamma_{ij}^E]$ — az átlagos exportképesség és

$\gamma_i^{ED} = [\gamma_{ij}^{ED}]$ — a nem-rubel relációs exportképesség szabályozó paramétere.

Először mindkét relációt együttesen, másodsor külön a nem-rubel relációs exportot korlátoztuk. Ezzel az exportban is feltételeztünk bizonyos egyirányú helyettesíthetőséget.

A központi blokk mobil feltételei

Végezetül a központi blokkhoz tartozó, leggyakrabban használt néhány mobil feltételt ismertetünk. A felsorolás nem lehet teljes, hiszen az ide sorolható variánsképző feltételek gyakran megoldásonként változtak, jellegüket azonban az itt bemutatottak jól reprezentálják. A központi blokkhoz kapcsolódó mobil feltételek tartalmukban és formájukban is igen egyszerűek, alapvetően két csoportot különböztetünk meg: az első részarányokat, a második pedig időbeli ütemezéseket határoz meg, illetve korlátoz.

A *lakossági fogyasztás fő összetevőinek* (a vásárolt termékek, illetve a szolgáltatások fogyasztásának) *arányát* szabályozza:

$$(11.1) \quad \gamma_i^{AF} f_{t,AF} = f_{t,IF} \quad t \in \text{EVEK},$$

ahol

f — a megfelelő változókat jelöli,

γ_i^{AF} — pedig a szolgáltatások és vásárolt termékek fogyasztásának részaránya.

Az adott évi záró *adósság-állományokat* a fizetési mérlegeken és egyedi korlátozon kívül a prognosztizált áras *exporthoz viszonyítva* is korlátoztuk, érvényesítve az adósságszolgálati követelményeket:

$$(11.2) \quad d_{tr} \leq \gamma_{tr}^{DE} P_{tr}^E e_{tr} \quad \begin{array}{l} t \in \text{EVEK} \\ r \in \text{RELA} \end{array}$$

ahol

γ_{tr}^{DE} — az adósság relációnkénti relatív korlátja az exporthoz képest.

Egyszerű feltétel segítségével beállíthatjuk a *fogyasztás két időszak közötti minimális megkívánható növekedését*:

$$(11.3) \quad 1 f_t \geq \tau_i^F 1 f_{t-1} \quad t \in \text{EVEK}'$$

ahol

EVEK' — az időlista a kezdőév nélkül,

τ_i^F — a fogyasztás két időszak közötti minimális növekedésének indexe.

Végezetül az előbbihez hasonló feltétel korlátozhatja az *adósság-állományok időbeli változását* is:

$$(11.4) \quad d_{tr} \leq \tau_{tr}^D d_{t-1,r} \quad t \in \text{EVEK}',$$

ahol

τ_{tr}^D — az adósság-állomány relatív növekedését relációnként szabályozó paraméter.

2. Vizsgálatok és eredmények

Az 1. részben ismertetett modell létrehozása és „belövése” után, *néhány hónap alatt mintegy száz modell-megoldást készítettünk*, eleinte főként a modell „viselkedésének” megismerésére és tapasztalatszerzésre, később *elsősorban az elemzés céljára*. Rövid ismertetésünk az egyes megoldások önálló bemutatására természetesen nem térhet ki, de ezt tanulmányunk módszertani jellege feleslegessé is tenné. Az elvégzett vizsgálatokból levonható következtetések összefoglalása mégis képet ad arról, hogyan, *milyen módszerekkel közelítettük meg az egyes felvetődő tervezési problémákat*.

2.1. Általános feltételek és célkitűzések

A KV modell a VI. ötéves tervszámításokhoz készített *tervmodell*. Szerkesztésénél, mint az előzőekben már kifejtettük, az a gyakorlati szempont volt az irányadó, hogy a modell a tervezés aktuális információ-bázisára épülve lehetőséget adjon a modell és a tervezés közötti párbeszédre és így közvetlenül használható legyen a tervmunka problémáinak, nyitott kérdéseinek megválaszolásában.

A modell üzembehelyezése az ötéves terv koncepcionális szakaszának⁴ végére, a koordinációs szakasz kezdetére történt meg. Alkalmazására a hagyományos koordinációs számításokkal egyidőben, azokkal párhuzamosan került sor.

Modellünk tervezési jellege meghatározó volt az *adatbázis* kérdéseiben is. A hagyományos ötéves tervszámításokon túllépő sajátosságai — az intertemporális kapcsolatok ábrázolása, a további öt évre szóló kitekintés — miatt szükséges adatokon kívül a modell valamennyi együttthatóját és paraméterét a tervkoncepció számítási anyaga alapján számíthattuk.

1980—85-re, tehát az ötéves tervidőszakra és bázis-évére vonatkozóan az adatok jelentős részét az *1980-as éves terv és az ötéves tervkoncepció számítási anyagából közvetlenül átvettük*. Nevezetesen a termelő és végső felhasználások szerkezetét, a létszámigénységet, a fajlagos készletigényt, valamint azokat a konstans paramétereket, amelyek részben az 1980-as induló állapotot rögzítették, részben a változók egyedi korlátozásával a tervkoncepciónak megfelelő állapotot (beruházás, fogyasztás, import, devizahelyzet) állították be.

A szükséges adatok egy másik csoportjánál csak *közvetve*, pontosabban egyéb *pótlólagos feltevések mellett* támaszkodhattunk a koncepció számításokra. Az eszközigenységi fajlagosként szereplő kapacitáshozam/beruházás együttthatónk csak a selejtezésekkel kieső termelő kapacitások nagyságának becslésével volt a terv-információkból megállapítható. A tervkoncepció nem tért ki az importigények potenciálisan helyettesíthető (kompetitív), illetve nem helyettesíthető részének megállapítására sem. Mindkét esetben egyedi szak-becslést vettünk igénybe. (A későbbiekben e koefficiensekre és paraméterekre érzékenységi vizsgálatokat is végeztünk, amit a gazdaságpolitikai jelentőségen túl a becslési feltevések ellenőrzése is indokolt.)

⁴ Az ötéves terv készítésének folyamata a terv gazdaságpolitikai elgondolásainak kidolgozásával kezdődik. A reális alternatívá(ka)t részletesen is számszerűsítik a koncepcionális szakasz számításai. Végül a részletes tervet társadalmi vitára és jóváhagyásra a koordinációs szakasz készíti elő. Erről, illetve a terv fő gazdaságpolitikai kérdéseiről részletesebben ír BALASSA ÁKOS [2] cikkében. (Lásd a 236. oldalon található irodalomjegyzéket.)

A tervkoncepcióhoz tartozó *prognózisként* 1990-ig voltak adottak a következő paraméterek: a világpiacon árpignózis az exportra és az importra egyszerű inflációs feltevésekkel, a nemzetközi fizetési mérleg áruforgalmon kívüli tételei, a kamatlábak, az összes népgazdasági munkaerőforrás nagysága. Teljes egészében *statistikai elemzésekből* származtatjuk az intertemporális kapcsolatok ábrázolásánál felhasznált beruházási késleltetési együtthatóinkat.

A *tervidőszakot követő öt évre* a modell többi együtthatóit és paramétereit a hosszú távú tervezés elemzéseire támaszkodó becsléssel állítottuk elő. Ezek a fogyasztás várható ágazati összetételét, az állóeszközök selejztelési szükségletét, valamint a létszámigényesség (termelékenység) változását érintették. Más esetekben a fajlagosok változatlanóságát tételeztük fel (termelő-felhasználások ágazati szerkezete stb.).

Az ilyen módon feltöltött modellel elvégzendő számítások feladatául azt tűztük ki, hogy a tervkoncepció tükrözze gazdaságképet a modell sajátos összefüggésrendszerében rekonstruálva

- megvizsgáljuk a belső konzisztencia-feltételek teljesülését,
- megkeressük a tervkoncepció feszített pontjait, illetve további rejtett lehetőségeit,
- lehetséges válaszokat adjunk a terv ezen kidolgozottsági fokán még nyitott gazdaságpolitikai kérdésekre.

A terv végleges kidolgozásához hasznosnak véltük olyan kutató számítások, gondolat-kísérletek lejárásait is, amelyek segítségével elemezzük a tervkoncepció feltétel- és célrendszerében történő változtatásoknak az összképre gyakorolt hatásait, részben érzékenységi vizsgálatok, részben a tervezés számára megfontolásra ajánlott alternatívák előállítására céljából.⁵

Felmerülhet a kérdés, hogy a hagyományos tervkoordináció mellett, annak adat- és összefüggésrendszerére támaszkodva *a modellszámítások milyen előnyöket mutatnak*, amelyek a párhuzamos tervszámításokat indokoltá tehetik? Először is azt a korszerű számítástechnikai apparátusra épült valamennyi tervmodellre érvényes kedvező tulajdonságot említhetjük, hogy ezek a modellek egyidejűleg több népgazdasági variánst tudnak „életben tartani”, és ezeken viszonylag gyorsan változtatásokat végrehajtani. Másodsorban, a KV modell, mint dinamizált mérlegmodell, figyelembe tudja venni az intertemporális kapcsolatokat a tervkoordináció teljes mélységében, sőt a tervidőszakon túl is. Ezekkel az előnyös tulajdonságokkal a hagyományos tervezési folyamat ma még nem rendelkezik.

Ugyanakkor hangsúlyozzuk, hogy az itt következő számításorozataink eredményei, az elemzéseinkhez felhasznált variánsok *nem önálló tervvariánsok*. Jól meghatározott genetikai kapcsolatban vannak a tervkoncepcióval, és attól egy vagy több *variábilis tényezőnek* tekintett paraméter elmozdítása folytán térnek el. E variábilis tényezők hatásait érvényesíthetjük a célfüggvényen keresztül, egyedi korlátozások vagy mobil feltételek bekapcsolásával, valamint a stabil feltételekhez tartozó együtthatók és paraméterek elmozdításával.

Egy-egy tényező elmozdulása minőségileg más-más mértékű eltérést eredményezhet a tervkoncepcióban vázolt gazdaságképhez képest. Ennek alapján elvégzett számításainkat három fokozatba sorolhatjuk.

⁵ Megjegyezzük, hogy tervmodellünk e funkciójában később, az ötéves terv elkészülte után is hasznosítható, amikor az éves tervek kidolgozásánál az újabb tények ismeretében az ötéves terv karbantartásra szorul, vagy felülvizsgálatra kerül.

Az első fokozatban a tervkonceptió mutatóit teljesen megőrizzük, és csupán a modell *dinamikai kiegészítéseit* (az ötéves tervidőszak belső éveit, illetve a második öt évet érintve) engedjük meg.

A második fokozatban a koncepció teljes feltételrendszerét megőrizve, a célrendszer bizonyos elemeiben foganatosítunk lehetséges vagy kívánatosnak tartott elmozdulásokat. Ilyen számításokat végeztünk a *fogyasztás időbeli ütemezésére, a termék- és a szolgáltatás fogyasztási arányára, valamint az adósság-állomány alakulására.*

Végül a harmadik fokozatba sorolhatók azok a kutató jellegű számítássorozatok, ahol a tervkonceptió feltételrendszerének lényeges elemeit mozdítottuk el, nevezetesen az *importigényességeket, vagy beruházási igényességeket.*

Az alábbiakban beszámolunk számítássorozataink fő eredményeiről. Először a számítások első két fokozatáról, mint törzsszámításokról lesz szó, majd bemutatjuk a harmadik fokozatban elvégzett két számítássorozatotunkat is.

2.2. Növekedési pályák vizsgálata

Számításaink fő célja a VI. ötéves tervidőszak gazdasági problémáinak kutatása volt. Mégis az 1980–1990 közötti időszakot modelleztük, egyrészt azért, hogy a „kitekintés” 1990-ig bizonyos *előreszámításra* adjon lehetőséget, másrészt — és ez a fontosabb —, hogy a távolabbi fejlődési perspektívák tervidőszaki *visszahatását* is vizsgálni tudjuk.

Vizsgálati kérdéseink megfogalmazásánál, a számítási eredmények értékelésénél a VI. ötéves tervidőszak esetében *kiinduló pont volt a tervkonceptió.* Hasonló „alapkő” a távolabbi időszakra vonatkozóan nem állt rendelkezésünkre, ezért első vizsgálataink arra irányultak, *milyen lenne a koncepcióban rögzített növekedési pálya folytatása 1990-ig.*

Elsőként vizsgáljuk meg, melyek a legfontosabb jellemzői ennek a növekedési pályának? A bruttó hazai termék — a továbbiakban röviden GDP — növekedési tendenciája nem változik lényegesen az 1985–90-es időszakban az első öt évhez képest. A GDP termelése 1985 és 1990 között némileg lassul — részben az ilyen típusú modellek ún. „horizont-hatásának” következtében — *az átlagos évi növekedési ütem mindkét időszakban 3–3,5 százalék.* A *külkereskedelmi árvesztéssel korrigált GDP* az első ötéves időszakban valamivel lassabban, a második ötéves időszakban pedig némileg gyorsabban nő, mint összehasonlító áron.

A két ötéves időszakban jelentősen különbözik a *külkereskedelmi forgalom.* Az első ötéves időszakban az erős importkorlátozás hatására az adósság-állomány már kedvezőbben alakul, 1985 után — az importkorlátok megszűnésével — az import is nagyobb ütemben nő, mint a GDP. Az export mindkét ötéves időszakban lényegében azonos — a GDP ütemét meghaladó — mértékben emelkedik.

A *GDP belföldi felhasználásán* belül a második ötéves időszakban a fogyasztás kevésbé, a beruházás viszont nagymértékben növekszik az első ötéves időszakhoz képest. A *fogyasztás-felhalmozás aránya* a két időszak között 71 : 29-ről 67 : 33-ra változik.

A *gazdaságfejlődési kép, a növekedési tartomány a két időszakot tekintve lényegében egységes,* azzal a fő különbséggel, hogy a nem-rubel eladósodást megfelekező első időszak után, a második időszakban a fogyasztás dinamikus növekedését a beruházások szükséges gyors emelkedése korlátozza. *Elérhető-e más növekedési pályákon magasabb fogyasztási színvonal, ha a termelés, a beruházás és a külke-*

reskedelem struktúráját és volumenét a tervekoncepciótól némileg eltérítjük, de továbbra is megtartjuk a ráfordítási és hatékonysági fajlagosokat, illetve külső korlátokat?

Az *alternatív növekedési pályákat két eltérő fogyasztási preferencia alapján számszerűsítettük*. Az első esetben az 1980–85-ös időszakra a tervekoncepcióban rögzített lakossági fogyasztást minimális követelményként előírva azt vizsgáltuk, hogy egyrészt mekkora lehet az 1990-re elérhető legnagyobb fogyasztás, másrészt a tízéves időszak végére elért magasabb fogyasztási színvonal hogyan hat vissza, milyen követelményeket támaszt a VI. ötéves tervidőszak növekedési pályájával szemben? Ekkor tehát a „jelen” alacsonyabb — a tervekoncepciónak megfelelő — követelményei mellett a „jövőt preferáljuk”. A másik eset megoldásaiban az 1990-es fogyasztási színvonalra írtunk elő az elérhető legnagyobbhoz képest alacsonyabb követelményeket, és ilyen „kitekintő” feltétel mellett maximáltuk az 1980 és 1985 közötti időszak fogyasztását, tehát a „jelen-t preferáljuk”.

Leegyszerűsítő vizsgálatunkban azt a tényt, hogy az egyik vagy másik időszakban *fogyasztásnövekedést* érhetünk el, egyszerűen a gazdaság adott állapotában meglevő *tartalékok „mozgósításának”* tulajdoníthatjuk. A tartalékok felszabadítása *egyrészt strukturális, másrészt időbeli átrendeződést* jelent a gazdaság egyes elemeiben. Az egyes összefüggések vagy hatások mechanikus szétválasztása természetesen helytelen lenne, mivel együtt jelentkeznek, egymást feltételezik, kiegészítik. Mégis megkíséréljük szétválasztásukat előbb a strukturális, majd az ehhez kapcsolódó dinamikus összefüggések felvázolásával.

A kötött fogyasztási szerkezet mellett, a tartalékokat nem lehet közvetlenül felhasználni a fogyasztásban, csak áttételesen. Mégis a fogyasztás növelésére elvileg két út is lehetséges, vagy a beruházások emelésével közvetlenül a magasabb termelési színvonalból, illetve közvetve a növekvő külkereskedelmen keresztül; vagy fordítva, *mérsékeltbb termelés mellett*, ami egyúttal a beruházások mérséklését is lehetővé teszi, valamint ennek tovagyűrűző hatásaként *más ágazatokból is csökkenhet a termelő felhasználás*, és az így felszabaduló megtakarítás emeli a fogyasztási színvonalat. Számításaink egyértelműen arra utalnak, hogy a vizsgált helyzetre a másodikként jellemzett szituáció az érvényes.

A fogyasztás növekedése együtt jár a *beruházások mérséklésével, illetve átütemezésével*. Az első ötéves időszak, a *jelen preferálása* esetén az 1980 és 1985 közötti fogyasztás növelése az összberuházás, ezen belül is elsősorban az infrastrukturális beruházások rovására történik. Az alacsonyabb beruházáshoz alacsonyabb beruházási célú termelés szükséges, amelynek szintén alacsonyabb a beruházási vonzata. *A beruházás és a termelés kapcsolatában tehát egy „lefelé pörgető” mechanizmus érvényesül*. Ezen a ponton a két eltérő preferencia-rendszer hatása — bár ugyanarra a jelenségre utal — már minőségileg is különböző.

A *jövőt preferáló időpályán*, ahol 1990-re viszonylag magas fogyasztási színvonalat írtunk elő és a fogyasztáson belül az infrastrukturális rész aránya a hosszú távú elképzeléseknek megfelelően emelkedik, az időszak-végi magasabb fogyasztás eléréséhez már az első öt évben teljesíteni kell — elsősorban hosszú átfutású és tőkeigényes infrastrukturális — beruházásokat. Ehhez nagyobb termelésre és ezzel együtt több anyagi beruházásra is szükség van. Ebben az esetben tehát az első ötéves időszakban a magasabb beruházási színvonalat kell elérni, a *második ötéves időszakra* viszont lényegében *akkora fogyasztásnövelésre számíthatunk, amekkorát elsősorban az előző időszak beruházásai megalapoztak*. A második ötéves időszak dinamikusabb fogyasztása azonban leszorítja a be-

ruházást és ez végső soron az 1980 és 1990 közötti egész időszakra itt is csak mérsékelt beruházási színvonalat eredményez.

Az első időszakhoz vagy a tíz év összefogyasztásának volumenéhez fűződő preferencia esetén a „lepörgető mechanizmus” közvetlenül mérséklődő beruházást eredményez, mivel alacsonyabb lehet a fogyasztás 1990-es színvonala, és a beruházási szükségleteket az alacsonyabb fogyasztási szinthez tartozó termelés határozza meg.

Lehetséges-e ez a „mechanizmus” a valóságban, pontosabban — változatlan beruházás-hatékonyság mellett — *lehetséges-e lényegében stagnáló beruházási volumenekkel hosszú távon növekedés?* A választ az üzembehelyezések vizsgálatával próbáltuk megadni. Feltételezésünk szerint ugyanis 1980 és 1985 közötti időszakra *gyorsíthatjuk a befejezetlen beruházások üzembehelyezését,* vagyis kevesebb új beruházást kezdünk és a befejezetlenek közül többet helyezünk üzembe. Ez az előző évek gyakorlatával szemben új utat jelentene, hiszen az elmúlt időszakot a gyors beruházás-növekedés, és ezzel együtt a befejezetlen állomány állandó növekedése jellemezte. Így *magának a beruházási folyamatnak a gyorsítása pótolja a növekvő GDP és a stagnáló beruházás között keletkező rést,* megteremtve ezzel egy némileg magasabb fogyasztási volumen elérésének feltételét.

Az alternatív növekedési pályák másik fogyasztásnövekedési „forrása” a nem-rubel adósság-állomány átütemezése. Minden megoldásunk közös kiinduló feltétele volt a fizetési mérleg tervezett fokozatos javítása 1985-ig. A vizsgált fogyasztás-maximáló megoldások szerint *már 1982-re kedvezőbb fizetési mérleget alakíthatunk ki.* Sőt, *paradox módon a magasabb 1982-es fogyasztási értékekhez tartozik alacsonyabb külső forrás-bevonás.* Milyen előnyök származnak a nem-rubel adósság 1980–82 közötti gyorsított törlesztéséből?

A dolog lényege: mérsékeljük a nem-rubel importot 1981 és 1982 között olyan mértékig, hogy a fizetési mérleg jelentősen javulhasson 1982-re. Ezt a termelés, azon belül elsősorban az ipari termelés kezdeti mérsékelt növekedési üteme, illetve a beruházások visszafogása teszi lehetővé. Ezzel lényegében a *lehető leg hamarabb megvalósítunk egy viszonylagos külgazdasági egyensúlyi helyzetet* és ettől kezdve mind az export, mind az import közel azonos, a kezdetinél magasabb ütemben növelhető. Ezzel „megszabadulhatunk” a nem-rubel adósság-állomány évi 9 százalékos kamatozású terheinek egy jelentős részétől: innen származik az a plusz, ami többletimportként, azaz külső forrás-bevonásként a későbbiekben jobban hasznosítható.

Mindebből elsősorban az a következtetés fontos, hogy *érdemes hamarabb összezárnai az export és import növekedési üteme között jelenleg kényszerűen meglévő ollót.* Nyilvánvalóan érdemes és kell külkereskedni — még a mai körülmények között is — sőt, a külkereskedelem, a minket érő veszteségek ellenére is még mindig olcsóbb megoldás, mint a beruházás jó néhány anyagi termelő ágazatba. Ez arra utal, hogy a külkereskedelem még a jelenlegi és prognosztizált árárányok és cserearányok mellett is gazdaságos tevékenység. *Az 1981–82-es szélsőséges importmegtakarítás* nem valamilyen autarkias növekedési pályát jelent, hanem ellenkezőleg, *ez a feltétele,* hogy a nemzetközi munkamegosztásból fakadó *komparatív előnyöket* mielőbb élvezhessük.

Mindez természetesen nem tekinthető egy az egyben megvalósíthatónak, sokkal inkább gondolat-kísérlet jellegű. Ami a modell összefüggésrendszerén belül reális, az a valóságba sokkal nehezebben ültethető át. De az a gondolati nyersanyag, amit a modell a maga egyszerű, primitív mechanikus logikájával szolgáltatott, mindenképpen értékes tapasztalat.

A vizsgálatok által felvázolt gazdaságfejlődési perspektíva nem minden szempontból megnyugtató. A VI. ötéves tervkoncepció számítási anyagából kiindulva a gazdasági növekedés fő mutatói mintegy 2,5–3,5 százalékos növekedést jeleznek reálisnak. A *növekedési dinamika mérséklődése tartós tendenciává válik, elsősorban nem a külgazdasági, hanem a belső, szerkezeti és hatékonysági problémák miatt.*

Találhatók ugyan bizonyos mozgósítható tartalékok a hosszú távú cél, az életszínvonal emelése (modellünk egyszerűbb keretei között a fogyasztás növelése) érdekében, a mértékek azonban nem túl jelentősek, az alternatív választási lehetőségek ebből a szempontból még „madártávlatból” is szerénynek tűnnek. Mindamellet nem vagyunk teljesen bekorlátozott kényszerpályán sem, *érzékelhető döntési szabadság látszik kibontakozni az ötéves tervidőszak közepére;* ennek célszerű felhasználása részben a külső körülmények alakulásától, de jó részét a tőlünk függő hatékonyságjavulás mértékétől és irányától függ.

2.3. A célok módosítása

Az eddigi megoldásokban úgy vizsgáltuk a növekedés lehetőségeit, hogy a fogyasztás szerkezetét nem változtattuk meg a koncepcióban előírtakhoz képest. Felvetődik a kérdés: *van-e a fogyasztásnak nagyobb növekedési lehetősége,* ha változhat a szerkezete? Itt és a továbbiakban a lakossági fogyasztás szerkezetén nem a teljes struktúráját, hanem fő összetevőinek arányát értjük. Ennek megfelelően vásárolt termékfogyasztást — röviden *anyagi fogyasztást* —, és a termelő- és nem-anyagi ágazatok szolgáltatásainak fogyasztását — röviden *infra fogyasztást* — különböztetünk meg. A lakossági fogyasztás többi, kis részt képviselő összetevőit itt nem vizsgáltuk, ezeket egyébként is adottnak tekintettük.

A kérdés vizsgálatát indokolja, hogy korábban, *a hosszú távú tervezés,* az akkori modellszámítások keretében is *részletesen foglalkozott vele.* Lényegesebb azonban, hogy a korábbi megállapítások igazak-e ma is, amikor a hetvenes évek második felében a körülmények lényegesen megváltoztak, módosultak a belső árárányok, romlottak a külkereskedelmi feltételek és a cserearányok.

A probléma aktualitása azonban a fentiekén túlmenően a következő: ha a gazdaság növekedési lehetőségei beszűkülnek, és ezen belül a külgazdasági egyensúlyi követelmények korlátozzák a belföldi felhasználás, illetve a fogyasztás növelését, *esetleg elérhető egy magasabb fogyasztási színvonal az eddig „elhangoltabb” infrastrukturális terület kiemelt preferenciájával.* Az anyagi fogyasztás dinamikusabb emelkedése ugyanis magasabb ipari termelés mellett valósítható csak meg, ez azonban közvetlen külkereskedelmi vonzata miatt korlátozott. Alternatívát jelent-e a lényegesen alacsonyabb importigényű, de beruházás- és tőkeigényes szolgáltatások fejlesztése? A probléma tehát ismét felmerült a terv kidolgozásakor.

A kérdést olyan számítássorozattal vizsgáltuk, amelyben az eddigiekben rögzített fogyasztási struktúrától eltérve szabaddá tettük az anyagi-infra arányt, tehát *megengedtük az anyagi és az infrastrukturális fogyasztás külön-külön mozgását;* és ilyen feltétel mellett maximáltuk egyszer az infrastrukturális fogyasztást, egyszer pedig az összes lakossági fogyasztás tíz évi kumulált összegét. A két eltérő „cél” között az átmenet pályáját olyan kombinált célfüggvénnyel tapogattuk le, amelyben fokozatosan növekedő súllyal szerepel az infra fogyasztás-

tás, tehát a célfüggvény az anyagi és az infra fogyasztás állandóan változó konvex lineáris kombinációja.

Ezekben a számításokban a (11.1) feltételben ismertetett, kötött anyagi/infra arányt feloldottuk és a tényezőkre külön-külön változó növekedési ütemeket előírva az anyagi és infrastrukturális fogyasztás lineáris kombinációjaként adódó célfüggvényt alkalmaztuk.

Vizsgálatainkat a következő változatokban végeztük:

Változat	Előírt növekedési ütem, százalék	Anyagi/infra arány „fordulópontjal”, százalék				
I.	0	100	90	60	15	0
II.	1	100	80	50	20	0
III.	1,5	100	80	45	25	0
IV.	2	100	70	40	30	0

A számításokból megállapítható, hogy az összes lakossági fogyasztás maximálása az anyagi fogyasztás maximálásához vezet: ha az összes fogyasztás legmagasabb színvonalát keressük, az infrastrukturális fogyasztás mindig a követelményként előírt alsó határon marad. Ennek oka az, hogy egy forintnyi infrastrukturális fogyasztás egy forintnál több anyagi fogyasztásra váltható át. Ez az eredmény tendenciájában megegyezik a korábbi számításokkal.

A különböző minimális növekedési ütemeket előíró megoldások paraméterezése alapján olyan görbesereget kaptunk eredményül, amelynek egy-egy pontja egy adott „keverék”-nek felel meg, vagyis az infrastrukturális fogyasztási növekmény függvényében az anyagi fogyasztás maximális növekményének mértékét számszerűsíti. Ezzel az anyagi és az infrastrukturális fogyasztás „átváltási arányát” reprezentálhatjuk.

Az 1 százalékos minimális növekedési ütem mellett elvégzett számítások két szélső pontja közti különbség az anyagi fogyasztásban 86 milliárd forint, az infra fogyasztásban 34 milliárd forint. Vagyis 86 milliárd forint anyagi fogyasztásról való lemondás árán 34 milliárd forint infrastrukturális fogyasztásnövekedésre számíthatunk. Az átváltási arány a tízéves növekmények alapján 2,5 az anyagi fogyasztás javára, és ez a különbség 1990-re a lakossági fogyasztás színvonalában mintegy 10 százaléknyi eltérést eredményezhet.

Ez az átváltási arány változik az időben és függ attól, hogy a nem maximált összetevőtől milyen növekedést követelünk meg. Jelen számításainkban abban a szélsőséges esetben, amikor a nem maximált összetevőre nem növekedést, hanem stagnálást írunk elő, a fenti átváltási arány már 3-at meghaladó értékre emelkedett. Mindez közgazdaságilag egyszerűen azt jelenti, hogy az infrastrukturális fogyasztás növelése „drágább”, mert beruházásigényesebb. Egy forintnyi infrastrukturális fogyasztás mintegy 2–3 forintnyi anyagi fogyasztással egyenértékű a tízéves időtávon értelmezett növekedési lehetőség szempontjából.

Az infrastrukturális fogyasztás növekedési lehetőségei tehát automatikusan semmiképpen nem javultak azzal, hogy a gazdaság anyagi szférájában a növekedési lehetőségek beszűkültek. Sőt, ez utóbbi fokozottan az olcsóbb anyagi fogyasztás részarányának növelésére ösztönöz, hiszen így a kevesebb lehetőség is többet eredményez. A probléma tehát az eredetileg felvetett kérdéshez képest fordítva válik aktuálissá: a modernebb, világszerte is tapasztalhatóan szükséges rész-

arány növekedés a szolgáltatások javára tovább szűkíti majd az évtized második felére a növekedési lehetőségeket.

Az eddig ismertetett számításokban az 1981–85-ös időszak évenként kumulált összefogyasztását maximáltuk, tehát a meglévő belső tartalékokat a célfüggvénnyel a fogyasztás maximálására irányítottuk. Végeztünk azonban néhány számítást, amely azt kutatta, hogy mi történik akkor, ha ezekből a tartalékokból keletkező „forrás-többletet” nem az 1981–85-ös időszak fogyasztásának maximálására, hanem az 1985-ös *nem-rubel adósság-állomány minimálására* mozgósítjuk. Természetesen bizonyos alternatív kikötésekkel biztosítottuk, hogy a fogyasztás megmaradjon egy előre megadott – természetesen a lehetséges maximumnál alacsonyabb – pályán, és ilyen megkötések mellett minimáltuk a nem-rubel relációs adósság-állományt 1985-ig.

A kérdés azt vizsgálja, hogy *ha bizonyos fogyasztásról lemondunk*, ez a termelő kapacitás *átalakítható-e áruforgalmi aktívummá*, amivel javítani tudjuk a fizetési mérleget. Természetes, hogy nagyobb adósság-állomány csökkentés nagyobb volumenű fogyasztás-visszafogással valósítható csak meg. *Az egyes célok közötti átváltási arány* 1 : 1-ről közel 1 : 3-ra romlott, majd szélsőségesen nagymértékű fogyasztás visszafogás esetén ismét egy az egyben volt átvihető külkereskedelmi aktívummá. Ez utóbbi eredmények – legalábbis mértékükben – mindenképpen irreálisak, figyelembe véve a „megvalósításhoz” tartozó szélsőséges termelési struktúrát, illetve a termelés és a fogyasztás időbeli ütemezését.

Úgy tűnik, kis áldozatok nem vezetnek célhoz, mert ekkor az adósság-állomány lényegesen nem csökken, a nagy áldozat pedig nem reális. Logikusabbnak tűnik a számításokból kibontakozó másik út: ezek szerint *egy elfogadható adósság-szint nem cél*, de célszerűbb minél előbb kialakítani, mivel ez a *kiegyensúlyozottabb külkereskedelmi helyzet és külkereskedelmi dinamika kialakulásának előfeltétele*.

2.4. Az import és termelés kapcsolata

Gazdasági növekedésünk egyik alapkérdése, hogy miként alakul a jövőben a termelés importigénye. Sok jel mutat arra, hogy az *import-takarékosság, az importstruktúra ésszerű átalakítása a közeljövő egyik legfontosabb gazdaságpolitikai feladata* lesz. A következő számítássorozattal ehhez a kérdéskörhöz gyűjtöttünk adalékokat. Részletesebben vizsgáltuk az importigényesség alakulását, hogy feltárjuk a növekedési tendenciák vizsgálatánál tapasztalt kezdeti import-visszafogásból, és az így elérhető későbbi importnövekedésből származó előnyök hatásmechanizmusát.

Az importigényességi vizsgálatokat ugyanakkor egy történeti megközelítés is indokolja, nevezetesen az, hogy az importigényesség az elmúlt időszakban igen meredeken növekedett. Az egységnyi termelésre jutó import az elmúlt 20 év alatt (1960–1980) mintegy megkétszereződött. *A következő időszakra a tervezésben előrejelzett változatlan importigényességi szint* inkább követelmény-jellegűnek tekinthető, hiszen a múltbeli növekedésnek csupán a megállása is *korszakos tendenciaváltást jelent*. Ez is indokolta a korlátozások különböző irányú elmozdítását, a tervezői prognózis környezetének alaposabb vizsgálatát, amely mindkét irányú eltérésnek – mind a csökkenő, mind a növekvő importigényességnek – a népgazdasági hatásait vizsgálja.

A számításokat a modell kompetitív import-feltételeinek különböző irányú változtatásával végeztük. Először azt kérdeztük, hogy mi a következménye az

adott adat- és összefüggésrendszeren belül a kompetitív import *nagyobb helyettesíthetőségének*? Hogyan használható ki a külkereskedelmi kötöttségek lazulása a lakossági fogyasztás emelése érdekében? Másodsor vizsgáljuk a *helyettesíthetőség csökkentésének*, azaz a feltételrendszer szigorításának hatásait.

Ezeknek a vizsgálatoknak a módszertana a kompetitív import helyettesíthetőségéről az első rész (9.2) feltételében ismertetett feltevéseken alapul. Jelöljük az egyszerűség kedvéért I -vel az össziportot és annak kompetitív – nem-kompetitív felbontását K -val és N -nel. A (9.2) feltételben a kompetitív importot szabályozó κ paraméter függvényében az import csökkentésének maximális mértékét a $\kappa_0 = 1$ alapesethez képest az

$$\frac{I_0 - I}{I_0} = \frac{(K + N) - \left(\frac{1}{\kappa} K + N\right)}{I_0} = \frac{K}{N + K} \frac{\kappa - 1}{\kappa}$$

képlettel határozhatjuk meg. Vizsgálataink során a következő variánsokat számítottuk:

Variáns	A kompetív import szabályozó paramétere (κ)					Az import csökkenési lehetősége %				
	1980	1981	1982	1985	1990	1980	1981	1982	1985	1990
I.	0	1,11	1,25	1,50	∞	0	4	8	13	40
II.	0	1,75	1,75	1,75	∞	0	17	17	17	40
III.	0	1,50	1,75	2,00	∞	0	13	17	20	10

A nagyobb szabadság a lehetséges megoldások halmazának kibővítésével jár együtt. Az optimális megoldás természetesen javult, ez a trivialitás azonban egyáltalán nem triviális körülmények között jöhet csak létre. A népgazdaság importigényessége nem csökkent, sőt bizonyos esetekben még nőtt is. Ez a látzólagos paradoxon jellemezte a számításokat: az import csökkentésére engedélyezett nagyobb szabadság esetén nem az import mérséklése, hanem az *összimport növelése az előnyösebb*. Arról van ugyanis szó, hogy a megemelt import színvonal és az össztermelés az új megoldásokban a korábbiaktól lényegesen eltérő belső szerkezettel alakult ki. A nagyobb lehetőségek lényegében csak import- és termelési struktúraváltással, szerkezeti átrendezéssel használhatók ki.

Nyilvánvaló, hogy a modellben elérhető struktúraátalakítás nem minden ponton reális, a valóságban nem vihető keresztül. Ezért nem is a konkrétan kialakult struktúra az igazán lényeges, hanem a struktúraátalakítás iránya, ugyanis a vizsgált folyamatok következetesen és logikusan azonos irányba mutatnak.

Modellünk tehát nem általában importot takarít meg, hanem olyan importot, amely az adott körülmények között viszonylag gazdaságos hazai termeléssel helyettesíthető és az így elért megtakarításból emelhető az import ott, ahol azzal kevésbé gazdaságos hazai termelés szorítható ki. Az import átrendezése a termelési struktúra átrendezésének eszköze. Lényeges megállapítás, hogy a *racionálisabb külkereskedelmi szerkezet* nem egy autarkiai gazdaságpolitika, hanem ellenkezőleg, a *nemzetközi munkamegosztásba való előnyösebb bekapcsolódás*, a komparatív előnyök fokozottabb kihasználásának útján látszik megvalósíthatónak.

A gazdasági növekedés általános tendenciáinak ismeretében néhány speciális vizsgálatot végeztünk arra, *mennyiben szűkülnek be a növekedési lehetőségek az általában feltételezettnél is kedvezőtlenebb külkereskedelmi körülmények között?*

A kedvezőtlenebb körülményeket a *cserearányromlás* fokozottabb mértékének és az *importigényesség* magasabb szintjének feltételezése jelentette. A VI. ötéves terv koncepciójának kialakításakor a cserearányok mintegy 8 százalékos romlásával számoltunk 1980 és 1985 között. A kedvezőtlenebb feltételrendszer szimulálása során mértékében ugyanilyen, de gyorsított lefutású, azaz előrehozott cserearányromlást tételeztünk fel a nem-rubel relációban (a cserearányokat 1981-ben és 1982-ben még további 1 százalékkal rontottuk a tervezetthez képest), az importigényesség alakulásáról pedig feltettük, hogy folytatódik a már említett két évtizedes tendencia és az importanyag-igényesség az elmúlt tíz év átlagának megfelelő 1,2-es importrugalmassággal emelkedik.

A vizsgált tényezők közül — a fenti számszerűsítés esetén — az importigényesség növelése a jelentősebb. A *pesszimistább körülmények között* a távolabbi jövő fogyasztását preferáló célkitűzések már meg sem valósulhatnak. Ennek oka, hogy a *magasabb 1990-es fogyasztási szint eléréséhez szükséges előrehozott beruházások megvalósítására* — tovább romló importigényesség mellett, a fennálló külkereskedelmi kötöttségek miatt — *az 1981–85-ös időszakban már nincs lehetőség.*

A kedvezőtlen körülmények természetesen az ötéves tervidőszak fogyasztás-növelési lehetőségeit is mérséklék és elsősorban az 1981–82-es évek fogyasztási dinamikáját eszökkenenék. Ebből a szempontból a vizsgált tényezők hatása egyenértékűnek tekinthető. Az új helyzetben karakterisztikusan megváltozik az import és a termelés viszonya. Az importigényesség emelése nem az importnak az induló helyzethez viszonyított emelkedésével, hanem a termelés dinamikájának mérséklődésével jár együtt. Az össztermelésen belül is elsősorban az importigényes ipari termelés növekedési üteme csökkent, ami egyúttal a termelési struktúra megváltozásához vezet. Végeredményben az *importigényességi fajlagosok növekedése a gazdasági növekedés lassulását eredményezi*, és ezen keresztül hat kedvezőtlenül a fogyasztási színvonalra.

2.5. A beruházások kapacitáshozama

A számítássorozat kitűzésének előzménye az volt, hogy a modellben alkalmazott eszközigényességi fajlagos a tervkonceptióból csak bizonyos pótlólagos, variabilis feltevés mellett volt kiszámítható. Ezért *érzékenységi vizsgálatot* határoztunk el a számításba vehető értékekre, gondolva arra is, hogy a számítássorozat egyben alkalmas lesz a tervkonceptiótól eltérő beruházáshatékonyaságot képviselő variáns feltárására és elemzésére is.

Modellünk, amint az az első rész (6) feltételének leírásából is kiténik, a termelés és az állóeszközök kapcsolatát a növekmények viszonyában, nevezetesen az *egységnyi üzembe lépő beruházás eredményezte új termelőkapacitás* nagyságában ($1/\sigma_t$) ragadja meg. Ahogy a beruházások az állóeszközök növelésén kívül azok pótlását is szolgálják, úgy a beruházások kapacitáshozamát is a termelési szint változása, és e közben selejtezés miatt kieső termelési kapacitás összege jelenti. Fajlagosunkat a tervkonceptió anyagaiból közvetlenül azért nem számíthatjuk, mivel az *a kieső kapacitások* nagyságát csak állóeszköz-értékben mérve tartalmazza, *termelési értékben mérve* nem. Ugyancsak nincs tervinformáció *a kislejtezendő állóeszközök ingatlan-felszerelés összetételére* sem. A keresett fajlagos

becslésekor — a tervben explicite nem szereplő — e két tényező közötti közgazdasági összefüggésre építettünk.

Abból indultunk ki, hogy az állóeszközök selejtezésénél az ingatlan-felszerelés összetételnek eltérése a teljes állomány összetételétől kifejezi a selejtezés jellegét, vagyis, hogy a selejtezést pótló beruházások milyen mértékben tartalmaznak felújítást, tehát a felszerelések cseréjét, és mennyiben irányulnak teljesen új termelési egységek létrehozására, azaz építésekre is. Nyilvánvaló, hogy egy adott beruházási összeg kapacitáshozama nagyon különböző lehet attól függően, hogy milyen mértékben tartalmaz építést is. Eszközhatékonysági fajlagosunkhoz visszatérve, annak nagysága függ a *pótlási beruházásokra elszámolható kapacitáshozamtól*, amit feltevésünk szerint a selejtezések jellegén keresztül határozhatunk meg.

A formális összefüggést a keresett fajlagos reciprokára, azaz a *selejtezésre eső termelés eszközigenyességére* (σ_t^s) vezetjük le. Induljunk ki ebből az összefüggésből:

$$\beta_t = \frac{I_t + F_t}{x_t} = \frac{I_t}{x_t} + \frac{F_t}{x_t} = \beta_t^I + \beta_t^F,$$

ahol

x_t — a termelési érték,

I_t — az állóeszköz-állomány ingatlan része,

F_t — az állóeszköz-állomány felszerelés része,

β_t^I, β_t^F — a megfelelő eszközigenyességi fajlagosok.

A fentiből — súlyozatlan számtani átlagot alkalmazva — adódó

$$x_t = \frac{1}{2} (I_t/\beta_t^I + F_t/\beta_t^F)$$

összefüggést a selejtezésre (s_t), illetve a selejtezett termelőkapacitásra (x_t^s) alkalmazva megkapjuk a pótolandó termelés eszközigenyességét:

$$\sigma_t^s = \frac{s_t}{x_t^s} = 2 \left(\frac{1 - f_t}{\beta_t^I} + \frac{f_t}{\beta_t^F} \right)^{-1}$$

ahol

f_t — a felszerelés aránya a selejtezésből.

Számítássorozatunkban f_t különböző értékeire adódó σ_t^s értékek mellett vizsgáltuk a σ_t növekményi fajlagosok alakulását, a teljes gazdaságmépre gyakorolt hatását.

Alternatív feltevéseink és az ebből adódó eszközigenyességi fajlagosok (az anyagi termelésben) a következők voltak:

Feltevés		Selejtezési fajlagos	Növekményi fajlagos
		népgazdasági átlaga	
I.	$f_t = \frac{F_0}{I_0 + F_0}$	$\sigma_t^s = 1,75$	$\sigma_t = 2,27$
II.	$f_t = f_0$	$\sigma_t^s = 1,12$	$\sigma_t = 2,00$
III.	$f_t = 1$	$\sigma_t^s = 0,93$	$\sigma_t = 1,85$

Az alapvető modellszámítások, amelyekről a 2. pontban számoltunk be, az I. feltevést alkalmazták, természetesen ágazatonként eltérő fajlagosokkal. *Érzékenységi vizsgálatunk során tehát az eszközigenyesség csökkentése, a beruházások hozamának javítása irányába mozdultunk el.*

A számítások, a hatékonyság jelentős javulása ellenére, az eredménymutatók (növekedés, struktúra, beruházás) igen kis érzékenységet mutattak, és lényegében a tervkoncepciónak megfelelő szinteken maradtak. Magyarazatképpen hozzá kell tennünk, hogy a javuló hatékonysági paraméterek csak akkor fejthetik ki hatásukat, ha a kiszámításuknál figyelembe vett volumenektől — azaz a tervkoncepciótól — a modellváltozók értékei jelentősen elmozdulnak. Az eredmények tehát arra engedtek következtetni, hogy *a gazdaság feltételrendszerében olyan kötöttségek léteznek, amelyek a tőkehatékonyság javulásának a növekedésre gyakorolt hatását nem engedik érvényre jutni.*

A különböző számításorozatok elemzése végül is kimutatta, hogy *a növekedés szűk keresztmetszetét a külkereskedelmi komplexum jelenti.* Az importigenyesség, az exportkorlátaink, valamint az áruforgalmi egyenleg korlátozása a fizetési mérleg révén együttevén a gazdasági növekedésnek egy meghatározott felső korlátját is képezik.

Ez a számítási sorozat — eredeti céljának megfelelően — csupán a beruházás-igenyességeket javította, így természetesen minden egyéb tényezőt, tehát az importigenyességet is a koncepciónak megfelelő normatív szinten tartotta. Hogy a beruházásigenyesség változásának hatásait mégis lemérhessük, kézenfekvőnek mutatkozott az előző pontban tárgyalt import átrendezési lehetőséget is bevezetni, majd a feltevéseink szerinti számítássorozatok megismételve, *a két variábilis tényező együttes hatását vizsgálni.*

Az import átrendezése (importigenyesség-csökkenés, illetve termelés-import helyettesítések) és a beruházásigenyesség csökkenése együtt lehetségessé tette egy másik, a koncepciótól eltérő gazdasági fejlődési kép kirajzolódását. Ez a kép egy fokkal intenzívebb fejlődést és különböző strukturális elmozdulásokat mutat. (A részletesebb ismertetésbe és elemzésbe itt most nem célnünk belemenni.)

Vizsgálatunk végső értékelésében azonban nem is a tervkoncepciótól eltérő variáns létezése és mutatóinak pontos nagysága volt a döntő, hiszen feltevéseink önmagukban csupán hipotézisek maradtak, amelyeket belőlük fakadó eredmények nem igazolhatnak. Hasznos, *általánosítható eredménynek* elsősorban azt tartottuk, hogy a számítássorozat első fele kvantitatíve bizonyította az olyan parciális javítások — esetünkben a nettó beruházásigeny csökkentése — meddő voltát, amelyek a jelenlegi gazdálkodási feltételek között nem járnak a külkereskedelmi árukereskedésben is megmutatkozó hatékonyságjavulással, mint ahogy a sorozat második felének eredményei is azt hangsúlyozzák, hogy *a tőketényezővel való takarékosabb gazdálkodás, a hatékonyabb beruházás-allokáció szorosan összefügg a termelési és külkereskedelmi struktúra kedvezőbb irányú átrendeződésével*

*

A VI. ötéves tervszámítások során szerzett tapasztalatok modellünk gyakorlati hasznosíthatóságát igazolták. Az eredményekből levonható következtetések értékes információkat adtak az ötéves terv végső kialakításához. Úgy véljük, a modell, alapvető szerkezeti tulajdonságait tekintve, alkalmasnak látszik a további felhasználásra is *a folyamatos tervezőmunkában.*

A közeli jövőben kidolgozzuk a modell továbbfejlesztett változatát, amellyel kísérletet teszünk a különböző időtávú és különböző munkafázisban levő tervszámítások összekapcsolására. Az itt ismertetett modellt némileg egyszerűsítve, alapmodellként megtartjuk és különféle módon bővíthetővé tesszük a tervszámítások időhorizontjának és aktuális fázisainak megfelelően. A rövidtávú, egy-hároméves tervszámításokhoz folyó áras pénzügyi blokkal bővítjük ki az ötéves időhorizontra szűkített alapmodellt. A tizenöt-húszéves kitekintésű távlati tervszámításokhoz egy néhány szektoros növekedési makromodellt kapcsolunk hozzá, és ezen keresztül szabályozzuk a legfontosabb strukturális és hatékonysági paramétereiket.

Modellünkkel mindkét típusú tervmunkában részt szeretnénk venni, ezzel fenntartva a számítások *folyamatosságát*. Meggyőződésünk, hogy a tervmodellek alkalmazása e tekintetben is a tervezőmunka minőségének, belső összhangjának továbbfejlesztését szolgálja.

(Beérkezett: 1981. július 28-án.)

3. Függelékek

1. Függelék: Indexhalmazok

1. EVEK (kiemelt időszakok a modellben):

1980
1981
1982
1985
1990

2. RELA (külkereskedelmi relációk):

1. Rubel reláció
2. Nem-rubel reláció

3. FOGY (fogyasztási változók):

1. A lakosság vásárolt termékfogyasztása
2. Lakossági fogyasztás szolgáltatásokból
3. A lakosság egyéb juttatott fogyasztása
4. Közösségi fogyasztás

4. FOAG (a készletfelhalmozásban megkülönböztetett főágazatok):

1. Ipar
2. Építőipar
3. Mező- és erdőgazdaság
4. Termelő és nem-termelő infrastruktúra

3. Függelék: A KV modell blokk-struktúrája

Változók		Terme- lés	Be- ruházás	Üzem- helye- zés	Export	Import	Kom- petitív import	Import átcso- portos- ítás	For- gyasz- tás	Készlet- fel- halmo- zás	GDP	Adós- ság- állomá- ny	Tarta- lékok	Relá- ció	Jobb oldal
Feltételek*		Jele	X	B	U	E	I	K	M	F	V	G	D	T	J
Egyedi korlátok Célfüggvények		Y C	YX	YB	YU	YE	YI			YF CF			YD CD	YT	
Központi blokk	Termelési mérleg	X	XX	XB		XE	XI			XF	XV	GG	XT	=	
	GDP mérleg	G	GX	GB					GF	GV	VV				
	Készletmérleg	V	VX											=	
	Létszámmérleg	L	LX			DE	DI					DD		=	LJ DJ
	Fizetési mérleg	D												=	
Beruh. blokk	Eszközmérleg	Q	QX											≠	QJ
	Beruházási mérleg	B		BB	QU BU									≠	BJ
Külker. bl. Mobil felt.	Importmérleg	I	IX	IB			II	IK	IM	IF	IV			=	
	Komp. import szab.	K	KX	KB				KK		KF				≠	
	Export szab.	E	EX			EE								≠	
	Egyéb szab.	P				PE				PF		PD		≠	

* A feltételeket azokra a változókra vonatkozó betűjellel jelöltük, amelyeket logikailag az adott feltétel határoz meg vagy korlátoz. A kétbetűs jelölések a különböző időszakok koefficienseiből képzett hipermatrixokat jelentenek.

THE CENTRAL BALANCE MODEL

The article gives a detailed description of the model. Its essential elements are the intertemporal relations of the economy, the new way of treating foreign trade, the description of interrelations between investment and production. Beyond the methodological presentation the authors also summarize the main results from the computations with the model. They contributed to the discovery and solution of the economic policy problems for the period of the Sixth Five-Year Plan.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ БАЛАНСОВ

Статья дает подробное описание модели. Ее самые значительные элементы — это описание интертемпоральных связей экономики, новый подход к внешней торговле и способ изображения взаимосвязей между процессом капиталовложений и вводом в действие основных фондов. Кроме методологического описания авторы суммируют свои результаты, полученные на основе расчетов модели, представляющие полезный вклад к выявлению и решению экономико-политических проблем VI-ого пятилетнего планового периода.