

A NÉPESSÉGNÖVEKEDÉS KÉRDÉSE AZ ÚTTÖRŐ VILÁGMODELLEKBEN

VARGA BEATRIX

Egyetemi docens, Miskolci Egyetem, Üzleti Statisztika és Előrejelzési Intézeti Tanszék,
3515 Miskolc-Egyetemváros; stbea@uni-miskolc.hu

„...a jövő nincs teljesen hatalmunkban, viszont nem áll teljességgel hatalmunkon kívül.”

(Epikurosz)

ÖSSZEFOGLALÁS

Tanulmányomban az 1970-es években született, még úttörő próbálkozásoknak számító világmodellek bemutatására vállalkozom. A világmodellek rámutatnak arra, hogy a világot fenyegető problémákra megoldásokat csakis rendszerszemléletű közelítéssel találhatunk. A társadalmi, gazdasági, demográfiai folyamatok nem egymástól elszigetelten működnek, hanem egymáshoz való viszonyuk komplex. A népességi helyzet, a gazdasági fejlődés, illetve fejlettségbeli szint egymással összefonódva, kölcsönhatásban érvényesül. Ezen kívül az egyes területeken jelentkező zavarok az egész világon éreztetik hatásukat, és megoldásokat is csak világméretű összefogással találhatunk.

1. BEVEZETÉS

A Földet fenyegető veszélyek egyik nagy csoportja demográfiai jellegű. Az elmaradott és a gazdasági szempontból élenjáró területek különböző problémákkal küzdenek. Amíg a fejletlen régiók az ellenőrizhetetlen túlnépesedés állapotába kerültek, addig a fejlett régióknak, köztük több Európai Unióhoz tartozó országainak is a népesség természetes fogyásával, az elöregedés tényével kell szembenézniük.

A túlnépesedés a gazdasági elmaradottsággal, az alultápláltsággal, a járványok terjedésével áll kapcsolatban, a társadalmi elöregedés pedig az aktív korcsoportokra nehezedő eltartási terhek drámai növekedését, a társadalmi feszültségek fokozódását eredményezheti. Mindezek komoly nehézségeket okoznak a jóléti államok évtizedek során kialakult intézményeinek és programjainak finanszírozásában. Emellett nem feledkezhetünk el arról sem, hogy a gazdasági folyamatok, mint például a termelés, a fogyasztás, a megtakarítások a népességhez, illetve annak egyes rétegeihez kötődnek.

A népmozgalmi események mint társadalmi jelenségek szervesen összekapcsolódnak a társadalom többi szegmensével. A társadalom egyéb elemeihez való viszonya rendkívül bonyolult. A népesség összetétele hatással van a gazdaságra, és természetesen a népmozgalmi jelenségek alakulásában is meghatározó szerepet játszik a gazdasági, társadalmi környezet. A gazdasági fejlettség társadalmi, kulturális és egészségügyi szűrőkön keresztül fejt ki a hatását.

2. A VILÁGMODELLEK KIALAKULÁSA ÉS CÉLJAI

A Bolygónkat fenyegető globális folyamatokat felismerve nemzetközi hírű szakemberek egy csoportja egy Rómában tartott konferencia kapcsán elhatározták, hogy a jövőben tudatosan foglalkozni az emberiség nagy problémáival. Céljuk között szerepelt, hogy különféle ta-

nulmányokkal, modellekkel, konferenciákkal rádöbbsentsék az egyes országok vezető politikusait és szakembereit a Földünk létét fenyegető veszélyekre. Így kiváló tudósokból, illetve közéleti személyiségekből, független nemzetközi társaság formájában a római Accademia del Lince-i székházában, 1968 áprilisában megalakult a Római Klub. Alapítója, illetve első elnöke Aurelio Peccei, olasz közgazdász és jövőkutató volt. A szervezet céljául, az emberiség veszélyeztetett helyzetének, a világ főbb gondjainak felvázolását és tanulmányozását tűzte ki, és az ezt követő években a „világproblematika” legjelentősebb nemzetközi kutatóközpontjává vált. Kezdeményezésére több globális nagy modell, úgynevezett világmodell született. Hatásukra a Római Klub mellett más nemzetközi szervezetek, pl. az ENSZ keretében is készültek jelentős világmodellek.

A világmodellek a Föld, az emberiség jövőjét meghatározó komplex, globális problémák összefüggő rendszerét írták le matematikai vagy verbális módszerekkel.

A világmodellekben tárgyalt főbb témakörök közül a legfontosabbak:

- demográfia

A demográfiai kérdések középpontjában az állt, hogy a Föld lélekszámának ugrásszerű növekedésének milyen következményei lehetnek. A XVII. század közepétől kezdve az emberiség számszerű fejlődését megbízható adatokon alapuló becslések segítségével kísérhetjük nyomon. Erre az időre a világ népességét 500 millióra becsülik. Ekkor a népesség megduplázódásához több mint 200 évre volt szükség. A világ népessége a XIX. század elejére érte el az egymilliárdot, amikor a „greenocki varázsló” gőzgépe forradalmasította a közlekedést, és kiváltotta az emberi erőt. A gazdasági-társadalmi fejlődéssel párhuzamosan a kezdeti több ezer éves duplázódási idő fokozatosan lerövidült, és 1850–1950 között már csak 100 évre volt szükség ehhez. Az '50-es években készült prognózisok borúlátó módon azt jelezték elő, hogy a Föld 2,5 milliárd fős népessége 50 év alatt fog megduplázódni. Ezzel szemben a világ népessége már 38 év múlva, 1998-ban elérte az 5 milliárdot.

- élelmezés, élelmiszertermelés

Az élelmiszertermelés problematikája szorosan kapcsolódik a demográfiai folyamatokhoz. Fontos kérdés az emberiség jövőjét tekintve, hogy hány embert tud eltartani a Föld, illetve a Föld élelmiszer-termelő képessége lépést tud-e tartani a népességszám növekedésével?

- energia-, nyersanyagellátás

Az 1960-as években már egyértelműen érzékelhető ma már, hogy az elmúlt évtizedekben folytatott rablógazdálkodás, a pótolhatatlan természeti erőforrások pazarlása tovább nem folytatható.

- környezetszennyezés

A világmodellek egyik kiemelkedő jelentőségű problémaköre a víz, a levegő, a talaj szennyeződése. A világmodelleket készítőik egyöntetűen egyet értenek abban, hogy a 24. órában vagyunk ahhoz, hogy megmentjük az emberi létezés szükséges aggasztóan romló feltételeket. A túlhajszolt kemizáció kritikus hatással van az ivóvízellátásra. Az erdők kiirtása megbontotta a Föld biológiai egyensúlyát. A világmodelleknek vitathatatlan érdemeik vannak abban, hogy ma már minden civilizált országban erőfeszítéseket tesznek az emberi környezet védelmében.

- az egyes régiók közötti egyenlőtlenség problémája

Míg a fejlett országokban a technikai fejlődésből következő környezetszennyezés a fő gond, addig a fejlődő országokban a technika elemi szintje sem található meg. A fejlett

országokban a népszaporulat a kritikus szintre süllyedt, ezzel szemben az ázsiai és afrikai országokban népességrobbanásnak lehetünk tanúi. A világ két részre szakadt, fejlett-fejletlen, képzett-képzetlen, szaporodó-fogyó részre.

A modellezést már korábban is sikerrel alkalmazták a különféle szakterületek kísérleti eszközeiként. A modellek a vizsgált valóságot helyettesítették, és ezért annak fő jellemzőit tükrözniük kellett. Mivel a bolygónkat jellemző élet rendkívül bonyolult, összetett rendszer, a világmodellek csak a leegyszerűsített valóságot képesek szimulálni, és azt is csak elvonatkoztatott közelítésekkel. Ennek ellenére vagy éppen ezért érdemes eredményeik áttekintése, hiszen jól rávilágítanak arra, hogy Földünkön a különböző társadalmi, gazdasági, demográfiai folyamatok mennyire összekapcsolódnak, mennyire befolyásolják egymást.

3. AZ 1970-ES ÉVEK LEGFONTOSABB VILÁGMODELLJEI

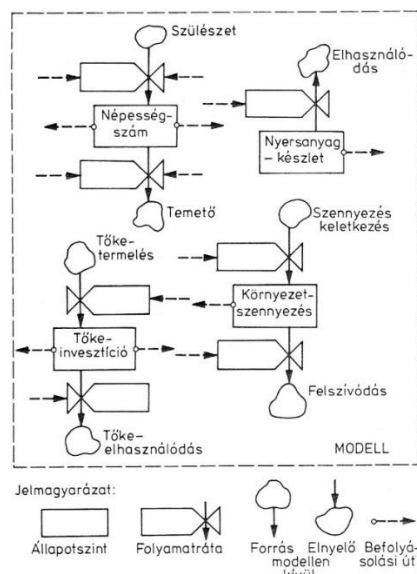
3.1. Jay Forrester: A világ dinamikája

Jay Forester elektronikai és számítógépes szimuláció-kutató professzor (MIT) volt, és modelljét eredetileg az ipar és a városfejlődés dinamikájának vizsgálatára alkalmazta. Ez a rendszerdinamikai eljárással készült világmodellezési előtanulmány az embereket társadalmukkal, alkalmazott technológiájukkal és természetes környezetükkel a világrendszer elemeinek tekintette. Az egyes elemek együttműködtek, s ez a növekedésben, a változásokban, valamint túlterhelésekben jelentkezett. A világot zárt automata rendszerként kezelte. A rendszer erői szabadok voltak, és nem lehetett azokat kívülről szabályozni, így sem a népesség számát, sem a gazdasági növekedés mértékét, sem pedig a technológiai fejlődést nem lehetett befolyásolni.

Az önszabályozó rendszerben négy kiemelt alrendszer kölcsönhatása érvényesült:

- a népesség alakulása – ez volt a fő változó
- a nyersanyag-előfordulás és készletfelhasználás
- a tőkebefektetés alakulása
- a környezetszennyezés

Tehát a világmodellben a demográfiai, a közgazdasági, a mezőgazdasági, valamint a technológiai faktorok egymás mellett összefonódva szerepeltek. A 1. ábra a modell négy alrendszerének a fő összetevőit mutatja be.



1. ábra: „A Világ dinamikája” világmodell négy alrendszerének vázlat (Forrás: KORÁN, 1980: 31.)

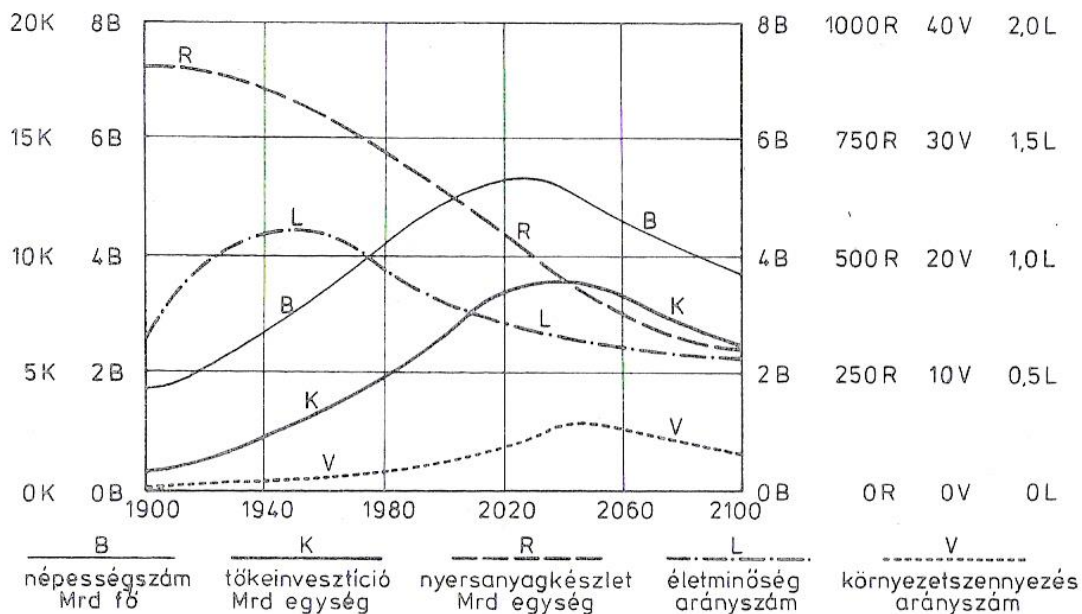
A modell algebrai és differenciálegyenletekkel dolgozott, és struktúrájának két fő összetevője volt:

- a folyamatok ütemei (termékmozgások, pénzmozgások)
- a rendszerállapotok (anyagi jellegű készletek, információk halmaza)

Segédváltozóként szerepet kaptak a célok, a lehetőségek és a korlátok, valamint a modellen kívüli források és a nyelők.

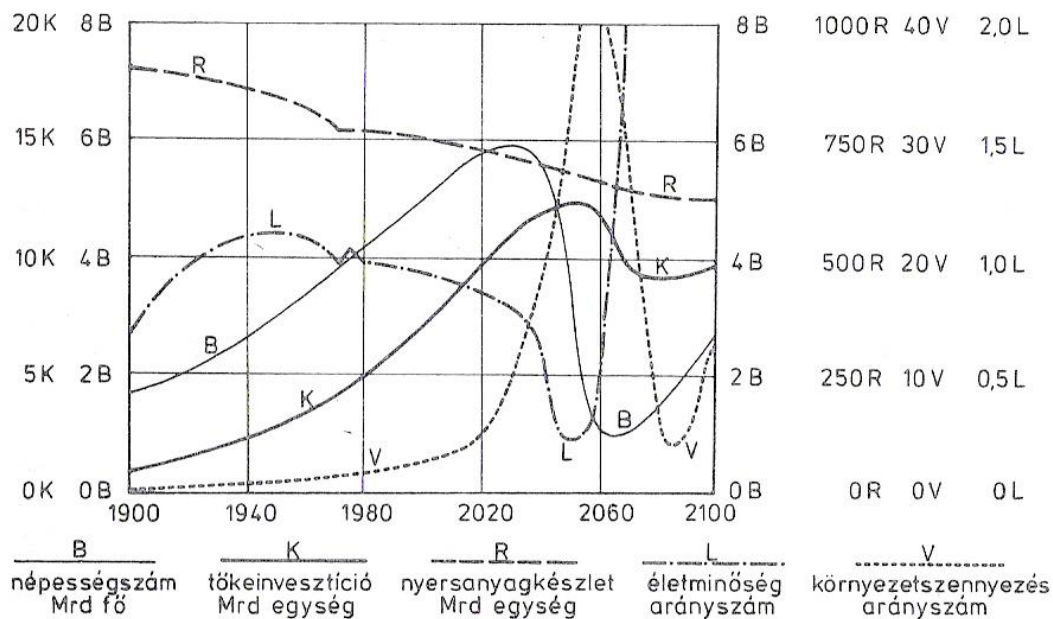
A kutatók a vizsgálatok bázisául az 1900–1970 közötti éveket választották, amely időszakra a népesség exponenciális jellegű növekedése, a gyors ütemű iparosítás, a felfokozott technológiai fejlődés, a nyersanyag- és élelmiszerforrások csökkenése és a környezetszennyezés veszélyes mértékű növekedése volt a jellemző. A modell azzal az alapfeltételezéssel számolt, hogy 1 millió fő bázisnépesség megduplázódásának időtartama 50 év. Ezen kiinduló adatok alapján azt vizsgálták, hogy korszerű agrotechnikát feltételezve hány embert tud eltartani a Föld? Mekkora mezőgazdasági egységterület szükséges az átlagosan kielégítő, fejenkénti egységnyi élelmiszer megteremtéséhez? Hogyan alakul hosszú távon az életminőség a Földön? A modell további feltételezése, hogy az élelmiszertermelés még nagy hozamú, nemesített fajtákkal, öntözéssel, gépesítéssel, kemikalizálással sem fokozható tetszés szerint.

A számítógépes modell segítségével különböző fejlődési variánsokat lehetett „lefuttatni” aszerint, hogy milyen népességnövekedést, tőkebefektetést, nyersanyag-felhasználást stb. feltételeztek a szakemberek. Ezek közül két kísérleti modell eredményei híresültek el leginkább, a kimerülő nyersanyagkészletet feltételező modell, valamint a korlátlan nyersanyagkészletet feltételező modell. A kimerülő nyersanyagkészletet feltételező modell (2. ábra) trendvonalai azt mutatják, hogy 2020 körül az életminőség (egy főre jutó élelmiszeradag függvénye) fokozatos romlása és az egyre növekvő környezetszennyeződés hatására a Föld addig szaporodó népessége elkezd fogyni. Érdeemes megfigyelni, hogy a tőkeinvestíció alakulását jelző görbe szinte párhuzamosan fut a népesség számát ábrázoló trendvonallal, ugyanakkor az életminőség vonala a népesség számának csökkenésével nem emelkedik, hanem tartósan az életben maradási biztosító 1,0 szint alatt marad.



2. ábra: Kimerülő nyersanyagkészletet feltételező modellváltozat trendvonalai
(Forrás: KORÁN, 1980: 34.)

A korlátlan nyersanyagkészlettel számoló modellnél (3. ábra) azt feltételezték a szakemberek, hogy az egyre újabb- és újabb technológiák alkalmazhatóvá tennék a ma még nem használt vagy nem ismert nyersanyagokat, valamint új energiaforrásokat nyitnának meg a felhasználók előtt. Ezen kísérleti modell eredményei szintén rendkívül pesszimista kicsengésűek voltak, ugyanis a korlátlan nyersanyag- és energiakészlet következtében az ipari növekedés felgyorsulna, aminek hatására egyrészt a környezetszennyezés drámai módon megnövekedne, másrészt az élelmiszertermelés a kritikus szint alá csökkenne. Mindezen folyamatok azt eredményeznék, hogy a Föld népessége 2020 és 2070 között a 6 Milliárd főről 1 Milliárd főre csökkenne. Ennél a kísérleti modellnél a tőkeinvestíció görbéje nem követi a népesség számának visszaesését, hanem a legnagyobb mértékű népességszökkenés idején is viszonylag magas szinten mozogna.



3. ábra: Korlátlan nyersanyagkészletet feltételező modellváltozat trendvonalai
(Forrás: KORÁN, 1980: 35.)

Forrester világmodelljéről összefoglalóan elmondhatjuk, hogy a világ népességszámának alapvető szabályozója az élelmiszertermelés volt, és egy nagyon pesszimista modellt alkotott, melyet akár „Világvége modell”-nek is lehetne nevezni.

3.2. D. L. Meadows: A növekedés határai

Meadows, aki Forrester munkatársa volt a MIT-ben, a szakmai megalapozottság érdekében a számítógépen dolgozó matematikusokon, technikus szakembereken kívül 17 neves specialistából álló (népesedési, környezetszennyeződési, mezőgazdasági, ill. élelmiszergazdálkodási, szociálpolitikai, stb. szakemberekből) csoportot alakított ki. A modell alapadatait szintén az 1900–1970 közötti exponenciális növekedés tapasztalataiból származtatták. Az exponenciális növekedés függvényeit pozitív visszacsatolások köre alkalmazták, amikor a folyamatláncban az alapállapot és a hatás önmagában rövidre záródik. Ebben a világmodellben a következő öt alaptevényt vizsgálták és működtették.

- a népesség számának az alakulását
- az iparosodást
- az élelmiszertermelést

- a környezet szennyeződését
- a meg nem újuló nyersanyagkészletek csökkenését

A rendszer bonyolult alrendszerekből tevődött össze, és a pozitív (beavatkozó) visszacsatolások mellett a negatív (kiegyenlítő, stabilizáló) szabályozásnak is döntő szerep jutott. A számítógépes modellben alkalmazott tényezők időbeli pályáit oly módon alakították ki, hogy figyelembe vették az 1900–1970 között lezajlott növekedés tapasztalatait, majd extrapoláláskor a rendszerekben bevitt feltételezések által kiváltott kölcsönhatásokat érvényesítették.

A kutató kollektíva a modell működtetéséhez és az egyes variációk kidolgozásánál több feltételezéssel is élt. A népesedési trendek alakulását illetően öt változatban a bázisul választott időszakival azonos ütemű exponenciális növekedést, míg hét másik változatban a népesség számának bizonyos szabályozását feltételezték. Egyik alapvető szabályozási faktornak a várható életkort tekintették, amely a születéskor feltételezhető átlagos életkornak felelt meg, s amit a táplálkozás, a környezetszennyeződés, a környezeti ártalmak, az egészségügy minősége, illetve az ezekbe befektetett tőke, az eredményeiben pedig a halálozási ráta befolyásolnak.

A népességszám exponenciális növekedésekor a pozitív szabályozási körben a születések száma a születési ráta üteme szerint emelkedik, de a negatív körben a halálozási szám a halálozási ráta ütemében visszafogja, „stabilizálja” a népesség gyarapodását.

A kutatások eredményei azt mutatták, hogy amennyiben nem sikerül megállítani a környezetszennyeződés növekedését, akkor valószínűsíthető, hogy ez válik a növekedést gátló legfőbb tényezővé.

A kutatók, bízva a tudomány fejlődésében, a legtöbb modellváltozatban korlátlan nyersanyagkészlettel számoltak, de eredményeik szerint ez esetben a rendkívüli túleigenység szabna határt a fejlődésnek. Annak érdekében, hogy a fejlődés fenntartható legyen, a tőkének vagy az élelmiszertermelésbe, vagy a környezetvédelembe, vagy a nyersanyagellátásba, vagy az infrastruktúra fejlesztésébe kellene áramolnia, és ha valamelyik terület hiányt szenvedne, akkor az az egész modell összeomlásához vezetne.

A különböző számítógépes szimulációk alapján a növekedés határait a környezetszennyezés, a szűkös nyersanyagkészlet, az ipari termelés exponenciális növekedése és a népesség számának a világgazdaság erejét meghaladó mértékű növekedése idézi elő. Ezért a születésszabályozás megoldást jelenthetne a kívánatos népességszaporodásra, és ezzel párhuzamosan törekedni kellene a halálozási arányt növelő hiányosságoknak (pl. elégtelen élelmiszerellátás, egészségügy fejletlensége, egészségre ártalmas környezetszennyezés stb.) a megszüntetésére.

A rendszerdinamikai világmodellek fogyatékosága volt, hogy a Földet homogén egésznek tekintették, és világtalagokkal dolgoztak, holott bolygónk még az emberiség globális problémái szempontjából sem tekinthető homogén egésznek. Ezenkívül mechanikus determinizmus jellemezte működésüket, így háttérbe szorultak a bonyolult ok-okozati viszonyok, társadalmi összefüggések. Csak leegyszerűsített, számszerűsített tényezőkkel tudtak dolgozni. Nem vették figyelembe a társadalmi invenciók, így a hagyomány, a szemlélet, a kultúra szerepét a népesedési folyamatokban.

3.3. M. Mesarovic–E. Pestel: Fordulóponton az emberiség

A Mesarovic⁹–Pestel¹⁰ regionalizált több szintű világmodelljének nagy előnye, hogy alkotói felismerték, hogy a világ homogén egészként nem kezelhető, és az csakis több régió összefüggő rendszereként értelmezhető és vizsgálható. A szerzők jelentésüket 1974-ben publikálták. Modellkísérleteiket 1975–2025 évekre végezték el.

⁹ Mihajlo Mesarovic ekkor a clevelandi egyetemen, a többszintű hierarchikus rendszerek elméletének professzora.

¹⁰ Eduard Pestel ekkor a hannoveri egyetemen az ökonometriai kutatások professzora.

Modelljük a világot tíz sajátos fejlettségű, egymással összefüggő, de önálló földrajzi régióra osztotta. Egy-egy régióba közel azonos kultúrájú, gazdasági fejlettségű, társadalmi-politikai be rendezkedésű országok tartoztak.

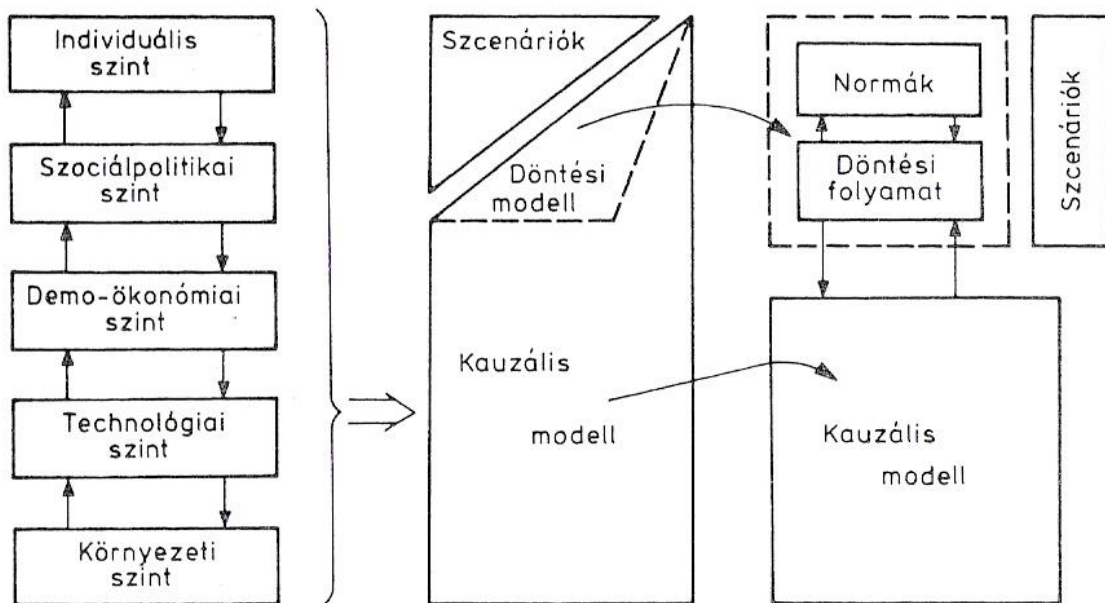
A világrendszer formailag a régiók összefüggő alrendszereként ábrázolták, s ez biztosította a különböző politikai, gazdasági és kulturális viszonyok figyelembevételét. Mivel a modellben kb. 100 ezer összefüggés, viszony, vonatkozás szerepelt – és a komplexitás igénye is megkövetelte –, munkájukhoz ők is nagyteljesítményű számítógépet alkalmaztak. A komputermodell a világrendszer evolúciójának jövőjét többféle „feltétel” közlése alapján számította, megvalósítva egy olyan rugalmas eljárást, mely különböző lehetőségek vizsgálatát tette lehetővé. A feltételek – a lehetséges döntések, intézkedések, események – úgynevezett scenáriókban fogalmazódtak meg.

A módszer abban is eltért a korábbi számítógépes világmodellektől, hogy nem szűkítették le feltételezéseiket egy-egy optimalizáló algoritmusra, hanem a döntési folyamatokban szerephez juthatott az interaktív közreműködés. Az alkotók hangsúlyozták, hogy a végkövetkeztetések, melyek a világrendszer jövőbeli fejlődéséről levonnak, nagymértékben a választott modellstruktúrájának és az alkalmazott metodológiájának a függvénye.

A különböző régiók fejlődési folyamatainak leírása többszörös diszciplínájú, amely hierarchiát, struktúrát alkotott, és a modellsíkok (szintek) sorozata által volt megragadható. A világmodellnek a különböző értékrendű, egymással szemben álló változatai a következő szintekre voltak osztva:

- a) Környezeti szint: A geofizikai adottságokat és folyamatokat (klíma, föld, víz, levegő, nyersanyagok), valamint az élővilág ökológiai állapotait és folyamatait (organizmusok, növények, állatok) tartalmazta.
- b) Technológiai (technikai) szint: Az összes technikai tevékenység ábrázolására szolgált (a mezőgazdaságtól az űrkutatásig), miközben a környezeti és a demoökonómiai síkkal való együttműködése is kifejezhető volt.
- c) Demoökonómiai szint: A népesség és a gazdaság evolúcióját tartalmazta; jellemzője a számszerű fejlődést regisztráló statisztikák voltak.
- d) Szociálpolitikai szint: A politikai csoportosulások intézményrendszerét, valamint tevékenységük hatásait tartalmazta.
- e) Individuális szint: Az egyéni értékítéleteket, valamint azok fizikai, biológiai feltételeit és reflexióit találhattuk ezen a szinten.

A modellnek a *Halálos halasztás* című fejezete foglalkozott a felgyorsult népesség-növekedés következményeivel. Kimutatták, hogy a népsűrűséget a mezőgazdaságilag használható földterületre vetítve, az élelmiszer mennyisége számos fejlődő országban egyre kevesebb lesz. Javaslatuk szerint ezekben a régiókban szükséges lenne a népszaporulat egyensúlyát az évszázad végéig megteremteni. A szerzők különösen ijesztő képet festettek a nagyvárosokról. Így pl. Dél-Ázsiában, ha állandósulna a '70-es évek elején tapasztalt népességnövekedési ütem, és a gazdaság évi növekedési üteme mindössze 4%-os lenne, akkor ott 2000-ben kb. 100 millió, 2025-ben pedig kb. 500 millió munkanélkülivel kellene számolni. Ezért 50 év alatt mintegy milliárdnyi új munkahelyet kellene teremteni. Indiában pedig naponta ezer új osztálytermet, tízezer új lakást kellene építeni a vizsgált időpontot követő húsz évben. A fejlődő régiókban a népességszám meredek emelkedésével együtt növekszik az alultápláltság és az elégtelen fehérjeellátás miatti halandóság, és azon belül különösen a gyermekmortalitás, ami végül az egész Földre kihathat.



4. ábra: „Fordulóponton az emberiség” világmodell elvi ábrája
(Forrás: KORÁN, 1980: 79.)

A nyersanyag- és energiaszükséglet növekedésével kapcsolatban megállapították, hogy a források megválasztása, felhasználása és elosztása szempontjából történelmi fordulópont előtt állt az emberiség. A technológiai és gazdaságossági szempontokon túl döntő a morális felelősségvállalás.

A kutatók legfontosabb tézisei a következők voltak:

- Egy általános „világkollapszus” bekövetkezése helyett sokkal valószínűbb, hogy különböző térségekben, eltérő időszakokban, különböző okok miatt fognak kialakulni krízishelyzetek, és ezen válságoknak hatásai természetesen mindenhol érezhetőek lesznek. Ha visszatekintünk a világmodell megszületése utáni időszakon, megállapíthatjuk, hogy a megállapítást igazolta a történelem. Az azóta eltelt időszakban több helyi válságnak, háborúnak, konfliktusnak lehettünk tanúi, melyek nemzetközi összefogás révén idővel elcsitulnak.
- A regionális katasztrófák megakadályozása csak az egész világ összefogásával lehetséges, és az együttműködés, a közös áldozatvállalás hiányában egyetlen régió sem képes a katasztrófális eseményeknek a láncát elkerülni.
- A világot fenyegető válsághelyzetek elkerüléséhez valamennyi régióban jó gazdasági és szociális állapotokra és organikus növekedésre van szükség.

A szerzők a következő pontokban foglalták össze a „túlélés stratégiájára” vonatkozó javaslatokat:

- A '70-es évek elején tapasztalt krízisek nem múltó jelenségek, hanem hosszú távú történelmi fejlődés következményei.
- A krízisek megoldása világunk tulajdonságainak szisztematikus megismerése nyomán új globális gazdasági rendszerezéssel lehetséges.
- A megoldást nem hagyományos intézmények keretében, hanem új formák megtalálásában kell keresni, méghozzá minden aspektus (hagyomány, környezet, érték előállítás stb.) figyelembevételével.

- A krízisek elkerülésére a mindenki számára előnyös kooperációk megteremtésével nyílik lehetőség.
- A kooperáción kívül az előrettekintő tervezés is alapfeltétele a világméretű egészséges organikus növekedésnek.

3.4. Wassily Leontief: A világgazdaság jövője

Wassily Leontief (1906–1999) orosz származású amerikai közgazdász 1973-ban közgazdasági Nobel-díjat kapott az input-output gazdaság-matematikai modellezési módszer kifejlesztéséért és alkalmazásáért. Leontief jelentését az ENSZ megbízásából 1976-ban készítette el, és 30 éves előrejelzési időtartományt ölelt fel. A kutatás eszközéül felállított globális input-output modell alkotói 15 gazdasági-földrajzi régióra bontották a világgazdaságot. A régiók gazdasági fejlettségének mércéjéül az egy főre jutó GNP-mutatót használták, de ugyanakkor az ipari termelésnek a GNP-hez viszonyított arányát is figyelembe vették. Esetenként a régiókat klimatikus és egyéb sajátosságok szerint is minősítették. A modell a régiókat 45-féle gazdasági és infrastrukturális tevékenység alapján vizsgálta. A régiókra bontott világgazdaságot lineáris egyenletek rendszerével írták le. A modell 2625 egyenletből épült fel, a változók száma pedig 4035 volt. Mivel a változók száma lényegesen több volt, mint az egyenleteké, a megoldásuk csak igen nagy szabadságfokkal történhetett. A modell fontos sajátossága volt még, hogy a demográfiai jelenségeket a társadalmi-gazdasági változások függvényeként, endogén változónak tekintette. Nem vette figyelembe a születésszabályozásnál a vallási és kulturális magatartás hatását.

Leontief globális input-output világmodellje hangsúlyozta, hogy az élelmiszerellátás mindenkor függvénye a népességszám alakulásának. Elfogadta az ENSZ demográfiai előrejelzéseit, melyek szerint a fejlett országokban a népesség növekedési üteme csökkenni fog és valószínűsítette, hogy az 2025 táján stabilizálódni fog. A fejlődő régiókban tapasztalt gyors népességnövekedés várhatóan tartós lesz, és csak 2075 után várható a növekedés megtorpanása. Az ebből eredő nyomás az élelmiszertermelésre igen nagy lesz. A kutatási jelentés szerint a fejlődő régiók még kb. 229 millió hektár megművelhető földterülettel rendelkeznek (KORÁN Imre: *Világmodellek*). Az agrártermékek iránti fokozódó kereslet kielégítése érdekében a fejlett és fejlődő régiókban egyaránt szükséges a termés hozamok növelése.

A modell szemlélete rendkívül optimista, a szerzők véleménye szerint pénzzel minden megoldható. A fejlődésnek politikai, szociális, intézményi korlátai vannak, és ebben a szférában forradalmi változtatásokra, átalakításokra van szükség.

3.5. Jan Tinbergen: A nemzetközi rend átalakítása¹¹

Az ENSZ Közgyűlés 1974-ben deklarációt fogadott el, mely szerint „Új világgazdasági rendet” kell kialakítani és egy olyan akcióprogramot kell kidolgozni, mely az új rend alapjait lefekteti. Ennek nyomán a Római Klub szervezésében megalakult egy 21 élvonalbeli szakértőből álló kutatócsoport, melynek vezetésére Jan Tinbergent, holland közgazdászt, matematikust kérték fel. Jan Tinbergen (1903–1994) a dinamikus modellek kifejlesztéséért és a gazdasági folyamatok elemzésében történő alkalmazásáért 1969-ben elsőként kapott közgazdasági Nobel-díjat. A kutatócsoportnak arra kellett választ adni, hogy milyen, az emberiség sűrű gondjainak reális megoldására alkalmas „nemzetközi rendet” ésszerű ajánlani. A szakértők által készített jelentés szerkesztését Tinbergen 1976-ban fejezte be. A zárójelentés szakvéleményező eljárással készült. A társadalmi, gazdasági fejlődés várható alakulását a szakemberek felhalmozott tapasztalataira, tudására, valamint a fejlődés felismert objektív törvényszerűségeire támaszkodva becsülték.

¹¹ A jelentés eredeti címe alapján (*Reshaping the International Order*) RIO jelentésnek is nevezik.

A jelentés a világot 3 nagy szférára különítette el. Az első csoportot a fejlett, iparosodott országok alkották, amelyek előbb a gyarmatosítás, majd az olcsó energiaforrások révén jutottak el a gazdagság igen magas fokára. A második szférába a szocialista (Tinbergen szóhasználatával a központi tervezésű) országok tartoztak. Ezen országok külkereskedelmi struktúráját aszimmetria jellemezte, exportjukban szerény mértékű volt az ipari készárak részesedése. A '70-es évek áremelkedési hullámainak hatását erőszakosan késleltették, és a fizetésimérleg-deficitjük a tőkés piac felé egyre nőtt. A harmadik csoportot a fejlődő országok eléggé széttagolt, nem egységes országai képezték, amely országoknak a gazdasági alárendeltségét még nem sikerült teljesen felszámolni. A kutatócsoport álláspontja szerint elsősorban a három szféra közötti óriási jövedelmi különbség indokolná az új gazdasági rend szükségességét.

A kutatás során a kiemelt témakörök vizsgálatára egy-egy kutatócsoportot alakítottak ki, melyek a következők voltak:

- nemzetközi valutarendszer,
- a jövedelem felosztása és a fejlődés finanszírozása,
- az élelmiszertermelés és elosztása,
- az iparosítás, kereskedelem és a nemzetközi munkamegosztás,
- energia, érc, ásványok,
- a tudományos kutatás és a technikai fejlesztés,
- transznacionális vállalatok,
- az emberi környezet,
- a leszerelés,
- a tengerek igazgatása.

A tudósok az élelmiszer-termelés és elosztásának kérdéseivel foglalkozó témakör keretében részletesen foglalkoztak a népesség növekedésének komplex problémájával. A kutatók megállapították, hogy az emberiség egy része már a '70-es évek elején alultáplált volt, illetve éhezett. A világ élelmiszer-termelésének évi növekedési üteme egyre inkább elmaradt a népesség számának növekedési ütemétől, és ezáltal különösen súlyos helyzet alakult ki a harmadik világ országaiban. A tanulmány megállapításai szerint a szegény országokban a születések szabályozása közeljövőben nem várható, és a legszegényebb országok túlnépesedése csak fokozódik. A népességszám ilyen mértékű növekedése biztos, hogy megzavarja az ökológiai rendszert. A népességrobbanásnak bolygónk lehetőségei határt szabnak, de e határ mértéke pontosan nem ismert, bizonytalan, hogy a Föld mennyi embert képes eltartani. Előrejelzéseik szerint a 21. század első két évtizedében kb. 7 milliárd emberről kell gondoskodni, ami a munkahelyek iránti igény megháromszorozódását jelenti (az 1970-es évek közepének munkahelyigényéhez képest). A népességszám előrejelzése körül folytatott vitákban a 12, 15, sőt 20 milliárd fős népesség elérését és annak stabilizálódását is lehetségesnek tartották. A népesség növekedése komplex probléma, ugyanis a túlszaporodással szegénység, sokféle betegség, munkanélküliség, anal-fabétizmus, elégtelen szociális ellátás jár együtt.

Az élvonalbeli szakértők véleménye szerint a XX. században az emberi településstruktúra jelentős változása is igen nagy veszélyeket hordoz magában. A város lakó emberek száma a kutatást megelőző 25 évben megduplázódott, és várhatóan ez a tendencia tovább folytatódik. Gombamódrá szaporodnak az olyan városok, amelyek lakóinak száma meghaladja az egymilliót, és egyre több a 10 millió főnél is többet számláló megapolisz. A város lakó népesség számának növekedése gyorsabb ütemű, mint amit a városok korszerű bővítésének lehetőségei megengednének.

A kutatók az előzetes tanulmányok vitáinak nyomán a népesség növekedésének problémájával kapcsolatban megállapították, hogy a szűkös élelmiszermennyiség az eljövendő évtizedekben részben a népességszám dinamikus növekedése miatt, részben pedig a romló klimatikus

viszonyok miatt tartós lesz. Ezért a következő akciójavaslataikat alakították ki. Mivel az élelmiszerdeficit transzferrel nem egyenlíthető ki, ezért kollektív önellátás megszervezésével tartós megoldásra kell törekedni, amihez elengedhetetlenül szükséges a regionális összefogás. A hosszú távú javaslatok között szerepelt, hogy regionális központokban legalább 100 millió tonna gabona készletezésére lenne szükség. A szakértők emellett az alapélelmiszerekre nemzetközi ármegállapodást és a fejlődő országok részére a kedvezményes vagy az ingyenes műtrágya-ellátás biztosítását is sürgették.

A jelentés nemzetközi sajtóvisszhangja nagyra értékelte ugyan az emberiség szebb és jobb jövője érdekében tett törekvéseket, de általában nehezményezte, hogy az új rend megvalósításának teljes terhét a fejlett régiókra kívánták rárakni, míg a harmadik világnak döntő tényezők, mint pl. a népességszám alakításában is passzív szerepet szántak.

3.6. Gábor Dénes: A tékozlás vége „A hulladékkorszak után”

Gábor Dénes (1900–1979) magyar származású angol villamosmérnök, a holográfiai módszer felfedezéséért és fejlesztéséhez való hozzájárulásáért 1971-ben fizikai Nobel-díjat kapott.

A Gábor Dénes vezette 37 tudós szakemberből álló munkacsoport 1976-ban publikálta *A hulladékkorszak után* című tanulmányát, melyben az energiakészlet, az anyagok állapota, valamint a világelelmezés területén a tudomány, a technika és technológia fejlődéséből adódó lehetőségeket vizsgálta. A tudósok abból a feltételezésből indultak ki, hogy 2010 körülre a Föld népessége megduplázódik. Arra keresték a választ, hogy a növekvő szükségletek kielégítését a tudomány és a technika fejlődése milyen mértékben biztosítja. A jelentés szerkezetét a fő témakörök szerint tagolták, melyek az energia, az anyagok, az élelmiszerek és az éghajlat fejezeteit jelentették. Az egyes fejezeteket végkövetkeztetések és ajánlások zárták. A szerzők rendkívül sokoldalúan elemezték a problémákat. Jelentésük elkészítésekor figyelembe vették a termelés, az elosztás, az árak, a szociális és kulturális tényezők eltéréséből adódó hatásokat is. Részletesen vizsgálták az élelmiszert termelő mezőgazdaság természeti, gazdasági, technikai erőforrásait, a veszteségeket, a védekezések költségeit, a termelt és fogyasztott élelmiszerek energiatartalmát, a fajlagos terméshozamokat. A tanulmány szerint az élelmezés problémája rendkívül kritikus, ugyanis a népesség exponenciális növekedése, az elosztás egyenlőtlenségei és a magas élelmiszerárak nyugtalanító jelenségek. Felhívták a figyelmet arra, hogy azokban a térségekben a legalacsonyabb az élelmiszer-termelés, ahol a leggyorsabb a népességnövekedés mértéke. Már a '70-es évek elején közel egymilliárd ember alultáplált volt. Az élelmezési kérdés problémáinak megoldására egyrészt népesedési kontroll bevezetését sürgették, valamint az igazságosabb elosztás megvalósítását. A megfelelő élelmiszer-ellátás nemzetközi társadalmi ügy. A kutatók szerint az agrárreformok mellett társadalmi és politikai változások is szükségesek a problémák megnyugtató megoldásához. A kutatások, a fejlesztési stratégiák kidolgozásának terhét a fejlett országoknak kell vállalniuk. Mindezek mellett a szerzők bíztak a tudomány és a technika nehézségeket leküzdő képességében.

3.7. László Ervin: Célok az emberiség számára

A László Ervin¹² vezette kutatócsoport azoknak a közös céloknak a feltárására törekedett, amelyek az egyenlőtlenségek megszüntetéséhez vezetnek. A kutatók módszerként a szakvéleményező eljárást választották.

Elméletileg abból indultak ki, hogy egyrészt a társadalmi innováció elkerülhetetlen, másrészt a társadalmi tervezés a világrendszerek fejlődésétől elválaszthatatlan. Feltételezték, hogy a jövő társadalmában a személyiség, az életstílus és az értékszemlélet szerepe fokozódni fog.

¹² László Ervin zongoraművész, filozófus, a Budapest Klub alapítója és elnöke.

A szemléletváltozások sokféle indítékából általánosnak tekinthető, hogy a fejlett régiók népességének aránya a XXI. századra 10% körülire csökken, ezzel párhuzamosan pedig a fejlődő országok aránya nőni fog, miközben életszínvonaluk a létminimum körül mozog. Nő tehát azok aránya, akik az alultápláltságtól, a munkanélküliségtől, a nem megfelelő egészségügyi ellátástól szenvednek.

Az összefüggések tanulmányozására a „létszintek” hierarchiáját állították fel, amely során külső, objektív és belső, szubjektív határokat különböztettek meg.

A Római Klub ötödik számú világmodellje szerint az élelmezési válságot felszámolni csak olyan globális világelelmezési rendszer segítségével lehet, amely megoldja a hatékonyabb termelést, raktározást, elosztást. Ehhez persze megfelelő intézményi és koordinációs mechanizmust kell megvalósítani. A szerzők szemében az igazi korlát az emberek értékrendjének belső korlátja, a partikuláris érdekeket szem előtt tartó önzés.

4. KÖVETKEZTETÉSEK

Valamennyi világmodell szerzője egyetértett abban, hogy a Földet fenyegető veszélyek, legyenek azok demográfiai, gazdasági, környezeti, társadalmi jellegűek, csakis komplex módon háríthatók el, azok egymástól való elszigetelt kezelése nem vezethet eredményre. A világmodellek rávilágítottak arra, hogy Földünkön a különböző társadalmi, gazdasági, demográfiai folyamatok mennyire összekapcsolódnak, mennyire befolyásolják egymást. Felrázták a közvéleményt, felhívták a vezető politikusok, szakemberek figyelmét a világot fenyegető veszélyekre. Úttörő módon bemutatták a létező rendszerek és lehetséges feltételek bonyolult összekapcsolásának módszerét.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] KORÁN Imre: *Világmodellek*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1980, 31–35., 79., 110.
- [2] LÁSZLÓ Ervin: *Zene – Rendszerelmélet – Világrend*. Gondolat Kiadó, Budapest, 1986, 292–293.
- [3] LÁSZLÓ Ervin: Globális problémák – a Római Klub szemlélete és hatása. *Valóság*, 28. évf., 1985. 5. sz. 14–25.
- [4] LIVI-BACCI, Massimo: *A világ népességének rövid története*. Osiris Kiadó, Budapest, 1999, 260–271.
- [5] *Magyar Nagylexikon*. Magyar Nagylexikon Kiadó, Budapest.
- [6] MEADOWS, Donella–RICHARDSON, John–BRUCKMANN, Gerhart: *Sötétben tapogatózva*. Gondolat Kiadó, Budapest, 1986, 56–67.