

DR. TÓTH LÁSZLÓ

GAZDASÁGI PROGNOZTIKA ÉS RENDSZERELMÉLETI SZEMLÉLETMÓD

1. Röviden a rendszerszemléletről

Napjaink gyorsan változó világa, környezetünk bonyolultabbá válása és ezzel párhuzamosan a tudományos ismeretek növekedésének rendkívül gyors üteme szükségessé tették egyrészt a környezet jobb megismerése, feltárása, másrészt az ismeretek közötti eligazodás érdekében egy új szemléletmódot, még pontosabban annak udatos és következetes érvényesítését. Ez a rendszerelméleti szemléletmód vagy más néven, röviden *rendszerszemlélet*. Tulajdonképpen a rendszerszemlélet nem a XX. század tudományának szülötte. A tudománynak mindig szüksége volt arra, hogy a jelenségeket, folyamatokat ne csak önmagukban, elszigetelten, részenként szemlélje, hanem arra is, hogy megvizsgálja az ezek közötti kapcsolatokat, azt, hogy hogyan illeszkednek környezetükbe, milyen struktúrákat képeznek stb. Ami újnak tekinthető, az az, hogy ezt a vizsgálati módot tudatosan és szisztematikusan azért alkalmazzák, hogy ennek révén új ismereteket szerezzenek. Másfelől kialakult (vagy talán még mindig csak kialakulóban van) egy olyan diszciplína, amelynek kutatási tárgya maga az absztrakt rendszer. Ez a tudományág a rendszerelmélet vagy szakszerűbben az általános rendszerelmélet. A rendszerelmélet művelőinek számos meghatározása és a rendszerelmélet létének indokolása közül talán Kenneth E. Boulding-é a legfrappánsabb: „Az utóbbi időben növekvő igény támadt az olyan rendszerjellegű konstrukciókra, amelyek a tapasztalatilag érzékelhető világ általános összefüggéseivel foglalkoznak. Ez a célja az általános rendszerelméletnek.”¹

Ezt az igényt legfőképpen az támasztotta, hogy a tudományok specializálójának fokozódása egyre nehezebbé teszi az egyre fontosabb egymás közötti kommunikációt. Talán megengedhető, hogy Boulding szellemes szavaival fejezzük ezt is ki:

„Minél erőteljesebb a tudomány alágazatokra bomlása, és minél kevésbé lehetséges a kommunikáció ezen alágazatok között, annál inkább növekszik az a veszély, hogy a ényegbevágó közlések hiánya miatt a tudománynak mint egésznek a fejlődése lelassul. A specializált sükettség terjedése azt jelenti, hogy valaki, akinek tudni kellene valamit,

1. Kenneth E. Boulding: Az általános rendszerelmélet a tudomány csontváza. Rendszerelmélet. Válogatott tanulmányok c. kötetben. KJK. 1969. 95. old.

amit valaki más tud, nem képes azt felfogni az általános érvényű hallóképesség hiánya miatt.

Az általános rendszerelmélet egyik legfőbb célja kifejleszteni ezt az általános érvényű hallóképességet, és kidolgozni azt az általános elméleti keretet, amelyik lehetővé teszi valamely tudományág művelője számára a lényeges közlések felvételét másoktól. Ha tehát a közgazdász felismeri, milyen erős a formális hasonlóság a közgazdaságtan hasznossági elmélete és a fizika erőtérelmélete között, valószínűleg sokkal többet tanulhat a fizikustól, mint az, aki ezt nem ismerte fel. Hasonlóképpen a növekedés fogalmával dolgozó specialista — legyen az a kristálytan szakértője, virológus, citológus, fiziológus, pszichológus vagy közgazdász — könnyebben felfigyel más tudományágak eredményeire, ha tudja, hogy a növekedési folyamat számos hasonlóságot mutat a valóság teljesen eltérő jelenségeinek területein.²

Azért idéztünk ilyen hosszan, mert így nincs szükség kommentárra, a szavak önmagukért beszélnek.

Az általános rendszerelmélet kiinduló pontja és egyben vizsgálatának tárgya rendszer. A rendszer, Russell L. Ackoff meghatározása szerint „bármilyen — fogalmi vagy fizikai — entitás, egymástól függő részekből áll . . . Az, hogy egy részekből álló entitás rendszernek tekinthető-e vagy sem, attól függ, hogy a részek viselkedését és kölcsönhatását figyelembe vesszük-e. Következésképpen a viselkedési rendszer fogalmi konstrukció és egyben fizikai entitás is, mert az ilyen rendszer rendszerként is felfogható és nem is, attól függően, hogy a vele dolgozó személy milyen felfogás alapján értelmezi.”³

A rendszerkutatás ezen az elméleti alapon már az úgynevezett viselkedési rendszerekkel foglalkozik, ahol a részek és maga a rendszer egészének viselkedésére dinamikus kölcsönhatás jellemző.⁴ További jellemzőjük e rendszereknek a szabályozhatóság, ami abban jut kifejezésre, hogy a rendszer bemeneteinek megváltoztatásával meghatározott módon és mértékben változik a rendszer viselkedése. Ez a meghatározottság lehet determinisztikus vagy sztochasztikus. A kibernetika, vagyis a irányítás általános elmélete foglalkozik részletesen a szabályozás és szabályozhatóság kérdéseivel. A rendszerkutatás azonban nemcsak az ilyen kibernetikai rendszerekkel foglalkozik, hanem ezen túl az önszabályozó nyílt rendszerekkel. Az önszabályozó rendszerek dinamikus kölcsönhatásban álló elemek rendszereinek tekintendők. Egy rendszer nyíltsága pedig azt jelenti, hogy környezetével anyagot, energiát és információt cserél, miközben állandóan egyensúlyra törekszik.

A rendszerelmélet — mint azt Boulding-nál láttuk — a legkülönbébb tudományokban, kutatásoknál alkalmazható. Előnye abban van, hogy segítségével új más módon meg nem szerezhető ismeretek, összefüggések tárhatók fel. A gazdaságban pl. alkalmazhatók a kibernetikai rendszer viselkedésének szabályai, törvényszerűségei egyfelől a kutatásban, de a konkrét gyakorlatban is. A pozitív vagy negatív visszacsatolások feltárása a gazdasági szabályozók rendszerében nagyon sok gazdasági elméleti következtetésre vezethet, ezen túlmenően közvetlenül segíthet a gazdaságirányító szervek munkáját, úgy, hogy akár a lehető leghatékonyabb szabályozást mutatja meg, akár a zavaró hatásokra mutat rá. A biológiából ismeret a homoeosztatisz (önfenntartó) viselkedési rendszer törvényszerűségeiből a környe

2. Kenneth E. Boulding: I. m.: 97. old.

3. Russell L. Ackoff: Rendszerek, szervezetek és a tudományágakközi kutatás. Rendszerelmélet c. kötetben KJK. 1969. 173—174. o.

4. Ludwig von Bertalanffy, a rendszerelmélet megalapítója szerint ez különböztet meg elsősorban a kibernetikától, amelyet a strukturális elrendezésen alapuló szerves szabályozás jellemez. L. v. Bertalanffy: A szerves teleológia fizikai elmélete felé. Visszacsatolás és dinamika. Rendszerelmélet c. kötetben KJK. 1969. 74—93. old.

zettel kapcsolatos dinamikus kölcsönhatás elve származtatható át a gazdaságra és alkalmazható az elméletben és gyakorlatban egyaránt. Ennek segítségével lehet a rendszer szempontjából *exogén és endogén tényezők*, illetve azok hatásainak megállapítása, ami viszont lehetővé tesz bizonyos előrelátást a rendszer viselkedését illetően. (Pl. arra vonatkozóan, hogy a külkereskedelem zavaraira a népgazdaság, illetve egy-egy érintett ágazat hogyan reagálhat, hogyan törekszik egyensúlyának fenntartására, ez sikerülhet-e automatikusan vagy csak külön beavatkozás, extra szabályozás révén.)

Rendszerszemléletben mód van arra is, hogy a szervezeteket (pl. gazdasági szervezeteket) rendszerként kezeljük. Megállapíthatók a szervezeteknek, mint *rendszereknek a fő jellemzői: a tartalom, a struktúra, a kommunikáció és a döntési (választási) eljárás*.⁵ Külön említést érdemel az úgynevezett nagy rendszerekre vonatkozó szemléletmód, amely a gazdasági rendszerek vizsgálatánál egyre fontosabb és nélkülözhetetlenebb szerepet játszik. A. J. Lerner szerint „... a nagy rendszerek elméletének tárgya olyan irányított rendszer, amely közös működési céllal rendelkező, összefüggő alrendszerekből áll. Az ilyen rendszerek jellegzetességei: természeti közegek, elkülöníthető részekből állnak, gépek és emberek is részt vesznek bennük. A részek között, valamint a rendszer és más rendszerek között is anyag-, energia- és információcsere van.”⁶

A rendszerelmélet által nyújtott ismereteknek és alapelveknek, a rendszer-szemlélet érvényesítésének az eszköze a *rendszertechnika*. A rendszertechnika és a rendszerelmélet általános viszonyára G. F. Franklin mutatott rá: „A rendszertechnika a rendszerek tervezésére szolgáló módszerek összessége. A rendszerelmélet a rendszertechnikát megalapozó többé-kevésbé absztrakt törvényeknek és fogalmaknak együttese.”⁷ H. Chestunt szerint „A rendszertechnika egy bizonyos kívánt eredmény elérésére alkalmas összes különböző módszer teljes számbavételét jelenti. Az eredmény integráns egésznek tekintendő, amely több alárendelt részt vagy funkciót tartalmazhat.” Ugyanő idézi J. A. Morton meghatározását, hozzátéve, hogy teljesen egyetért vele: „A rendszertechnika abból indul ki, hogy minden rendszer integrált egész, még akkor is, ha különféle specializált struktúrákból és alfunkciókból adódik. Továbbá abból, hogy minden rendszernek van egy bizonyos számú célja, és hogy ezeknek egyensúlya rendszerenként messzemenően változhat. A módszerek arra törekednek, hogy a súlyozott céloknak megfelelően optimálják a rendszer egészének funkcióját, és megvalósítsák a rendszer részeinek maximális összegegyeztetetőségét.”⁸

A rendszertechnika — különböző vetületeiben — számos módszert, eljárást, lépést foglal magában.⁹ Ezek a módszerek és eljárások felhasználják a matematikai, logikai, kibernetikai és egyéb elméleti apparátusokat.

Rendkívül fontos része a rendszertechnikának a modellezés, a modellalkotás, amiről egy kicsit részletesebben kell szólnunk.

„A rendszerszemlélet illetve a rendszertechnika számára az operációkutatás

5. Lásd bővebben: Russell L. Ackoff: Rendszerek, szervezetek és a tudományágakközi kutatás. Rendszerelmélet c. kötetben KJK. 1969. 171—192. old.
6. A. J. Lerner: A kibernetika alapjai. Gondolat 1971. 304. old.
7. G. F. Franklin: What is System Theory and Where is it Going? A panel discussion. IEEE Transactions on Circuit Theory. Vol. 10. No. 2. 1963. 154—160. old. Idézi dr. Kindler—dr. Kiss: Előszó. Rendszerelmélet c. kötetben. KJK. 1969. 20—21. old.
8. H. Chestunt: A rendszertechnika ipari szemszögből. Rendszerelmélet c. kötetben. KJK. 1969. 197—198. old.
9. Lásd erről: G. F. Franklin: I. m.

modelljei rendkívül jól használhatók számos területen. Így többek között a készletezési, allokációs, sorban állási, sorba rendezési, körutazási, pótlási, versengési és kutatási modellek. A készletezési modellek pl. minden nyílt rendszer esetében alkalmazhatók. Ezeknél egyenletek alakjában meg lehet határozni a rendszer teljesítményének mértékét a szabályozott és nem szabályozott változók függvényében:

$$P = f(C, U), \text{ ahol}$$

P = a teljesítmény mértéke,

C_i = a szabályozott változó értéke,

U_j = a nem szabályozott változó értéke.¹⁰

A modellalkotás és a modellezés a viselkedési rendszerek vizsgálatánál gyakran használja az úgynevezett *fekete doboz* elvét, amely a kibernetikából ered. „Fekete dobozon az olyan rendszert értjük, melynél a külső megfigyelő csak a bemeneti és kimeneti mennyiségeket ismeri, míg a belső szerkezet ismeretlen számára . . . Kiderül, hogy egy sor lényeges következtetést lehet levonni a rendszer viselkedéséből, csupán a kimenő változóknak a bemenő változók megváltoztatására mutatott reakciójának megfigyelésével. Az ilyen megközelítés többnyire lehetővé teszi olyan rendszerek objektív tanulmányozását, amelyek felépítése nem ismert, vagy túlságosan bonyolult ahhoz, hogy a rendszer elemeinek tulajdonságait és az elemek közötti kapcsolatokat ismerve viselkedésüket előre láthassuk.”¹¹

A fekete dobozhoz kapcsolódik olyan rendszerfogalom, mint az *izomorfia*. Izomorf rendszerek azok, amelyeknek bemeneti illetve kimeneti mennyiségeik megfelelnek, illetve egyformán reagálnak külső hatásokra.

Homomorf modellekhez egyszerűsítés révén jutunk, amelyekből viszont az *analóg rendszerek* származtathatók úgy, hogy megkeressük a formális hasonlóságot olyan rendszerek homomorf modelljeinek viselkedésében, melyek különböző természetűek illetve eltérő viselkedésűek.

A *matematikai modellek* tulajdonképpen mindig a valódi rendszerek homomorf modelljeinek leírását jelentik.

A modellek nemcsak statikus, hanem *dinamikus rendszerek* leírására is lehetőséget adnak. Dinamikus rendszeren olyan rendszert értünk, amelynek állapotváltozásai nem egy pillanat alatt zajlanak le, hanem egy átmeneti folyamat eredményei. Az átmeneteket diagrammal ábrázolhatjuk, ez a *gráf*. A dinamikus rendszerek működésének *három alapvető üzemmódja* lehetséges: *egyensúlyi, átmeneti és periódikus üzemmód*.

A rendszerek és modelljeik számos változatát írták le a fentiekben kívül, sőt, a leírtakon túl is minden bizonnyal azok többszöröse létezhet. Nem is célunk az, hogy érdemben foglalkozzunk ezekkel. Inkább csak arra kívántunk rámutatni, hogy rendszerszemléletben milyen változatos, sokoldalú és sokszínű lehetőség van a problémák, jelenségek, folyamatok vizsgálatára, elemzésére.

A rendszerszemléleti modellezés módot ad arra is, hogy keressük a rendszerek optimális működését a rendszerek céljainak, valamint a környezetnek, a korlátozó tényezőknek a figyelembe vételével. A már említett nyílt rendszerek esetében pl. a matematikai modellből megkaphatjuk a szabályozott változók azon értékeit, ame-

10. Russell L. Ackoff: Az általános rendszerelmélet és a rendszerkutatás mint a rendszer-tudomány két szemben álló koncepciója. Rendszerelmélet c. kötetben. KJK. 1969. 151—163. old.

11. A. J. Lerner: I. m.: 46—47. old.

lyek mellett a rendszer teljesítménye maximális vagy minimális lesz. Az előbbi jelöléseknél maradva:

$$C_i = g(U_i).$$

Vagyis a szabályozott változókhoz hozzá kell rendelni azokat a szabályokat, amelyeknek révén megállapítható, hogy milyen értéket kell felvenniük a nem szabályozott változók értékeinek bármely lehetséges kombinációja esetén.¹²

A nagy rendszerek általában több *alrendszerből* állnak, amelyeknek céljai eltérhetnek a rendszer egészének céljaitól. Ilyenkor azt kell látni, hogy *az a jó, ha a rendszer egésze működik eredményesen, nem pedig az, hogy egy-egy rész magában véve optimálisan működik.*

A rendszerszemléletnek, illetve a rendszerszemléleti közelítési módnak a *gazdasági jelenségekre, folyamatokra, a gazdasági rendszerekre* való alkalmazása különösen fontos, és egyre fontosabbá válik, mivel csak így lehet az eddigieknél jobb információkat szeeznünk róluk, és úgy szabályoznunk őket, hogy céljainknak a lehető legjobban megfeleljenek. Szocialista viszonyok között nem szükséges hangsúlyoznunk ennek fontosságát. Nem szűgyen tanulunk mindezek érdekében a fejlettebb polgári módszerekből és elméleti ismeretekből. Kenneth E. Boulding szerint az általános rendszerszemlélet alkalmazásának két ponton van különösképpen létjogosultsága:

„Ezek közül az egyik a Heisenberg-féle határozatlansági összefüggés érvényessége, ahol ugyanis a kutató által a rendszerről nyerni kívánt információ ugyanolyan nagyságrendű, mint maga a rendszer, és ezért az információ nem alkalmazható a rendszerre és nem is kapható meg a rendszer megváltoztatása nélkül. Ezt az elvet első ízben a fizikában állapították meg, de jelentősége egyre növekszik, amint s biológián át a társadalomtudományok felé haladunk. Sok esetben nem tudjuk megvizsgálni az élő szervezetet anélkül, hogy meg ne ölnénk, nem tudunk megállapítani valamint a gazdasági rendszerről anélkül, hogy meg ne változtatnánk . . .

A speciális rendszerekre és a tapasztalati vizsgálatra irányuló klasszikus tudományos módszer kudarcának másik pontjával lényegében a valószínűségi vagy más szóval sztochasztikus rendszerek vizsgálatakor találkozunk . . . A feltevések bizonyításának korábbi módszere csődöt mond egész egyszerűen azért, mert a feltevés nem valamely esemény bizonyosságára, hanem annak valószínűségére vonatkozik . . . Az összes társadalmi jelenségek valószínűségi jellegűek, s egyben a Heisenberg-féle összefüggés is érvényes rájuk. Egyáltalán, úgy látszik, hogy ez a két tulajdonság mindig együtt szerepel. Azt hiszem, ez a magyarázata annak, hogy . . . a társadalmi . . . tudományokban annyira megnőtt az érdeklődés a szimulációs modellek iránt . . . Azaz olyan rendszerek kiépítése, amelyek valamilyen módon egy az egyhez viszonyban állnak a voltaképpen vizsgálni kívánt rendszerekkel . . .”¹³

A hosszúra nyúlt, de talán hasznos idézet után már csak arra kell felhívni a figyelmet, hogy a rendszerelméleti szemléletmód érvényesítése nem veszélytelen dolog. *Hamis analógiákkal rossz modelleket lehet készíteni*, amelyek félrevezetők lehetnek, esetleg károkat is okozhatnak. Erre maga Boulding is felhívja a figyelmet. Ismét nem lehet ellenállni annak, hogy őt magát idézzük:

12. Lásd bővebben: Russell L. Ackoff: Rendszerek, szervezetek és a tudományágak-közi kutatás. Rendszerelmélet c. kötetben. KJK. 1969. 171—192. old.

13. Kenneth E. Boulding: A rendszerelmélet mint szemléletmód. Rendszerelmélet c. kötetben. KJK. 1969. 125—127. old.

„... súlyos hibákat eredményezhet az az eljárás, amit animista analógiának nevezhetnénk. Jó példát találunk erre a közgazdaságtanban. Napjaink egyik nagy problémája az a roppant szakadék, amely egyfelől a közgazdaságtan, avagy a hivatásos közgazdászoknak a gazdasági életről alkotott képe, másfelől a „népi közgazdaságtan”, azaz a többi embernek a gazdasági életről alkotott képe között tátong. Az utóbbiak nagyrészt nem egyebek, mint egyéni tapasztalatoknak a gazdasági rendszer egészére átvitt analógiái . . . Aligha túlzás azt állítani, hogy a „népi közgazdaságtanok” hatására kialakuló állásfoglalások hallatlanul költségesek, mert gátolják gazdasági rendszerünk egészséges működését, és nem sok kell ahhoz, hogy súlyosabbnál súlyosabb károkat okozzanak.”¹⁴

Boulding-nak ezek az 1964-ben, New York-ban leírt mondatai többé-kevésbé a mi viszonyainkra is helytállóak. Nálunk azonban a cél az, hogy a gazdaság folyamatait, jelenségeit ne csupán a „közgazdasági vájtfulűek” kiváltságos rétege, hanem a széles néptömegek is megértsék, sőt alakítsák.

2. A rendszerelmélet prognosztikai felhasználhatósága. *Rendszerszemléletű prognózis*

Mivel a prognózis a jövő várható alakulásának megismerését célozza, és folyamatra orientált, kiinduló pontja szükségképpen a múlt és a jelen mélyreható és széleskörű elemzése. A prognózis megbízhatósága — túl az alkalmazott módszereken — döntő mértékben függ attól, hogy milyen megbízhatók ismereteink a múlttól és a jelenről.

A rendszerelmélet és rendszerszemlélet néhány alapkérdésének tárgyalásánál láttuk, hogy segítségükkel ismereteink jelentősen bővíthetők a valóság bármely területén. A gazdasági prognózisok készítésében is minden bizonnyal előbbre lehet lépni, ha azokat egy rendszerszemléletű helyzetanalízisre építjük és a továbbfejlődés lehetőségeit, variációit stb. ennek alapján próbáljuk felvázolni. A rendszerszemlélet érvényesítésétől különösen azoknál a prognózisoknál várható pozitív hatás, amelyeket komplex prognózisoknak nevezhetünk, tehát amelyek nem egy folyamatra, jelenségre, hanem azok egymással összefüggő csoportjára, komplexumára vonatkoznak.

A múlt és jelen rendszerszemléletű felvázolása azt jelenti, hogy a vizsgált és prognosztizálni kívánt jelenségeket, folyamatokat megpróbáljuk beleágyazni szélesebb összefüggésekbe, ezzel együtt belső elemeiket is feltárjuk úgy, hogy egyben szem előtt tartjuk kölcsönös kapcsolataikat. Vagyis vizsgálatunk tárgyának, mint rendszernek környezetével való kapcsolatait keressük meg (a jelenben és ott, ahol szükségesnek látszik, a múltban is), egyben feltárjuk, hogy maga a vizsgálat tárgyát képező rendszer milyen elemekből áll, ezek milyen alrendszereket képezhetnek, valamint az alrendszerek hogyan kapcsolódnak egymáshoz és magához a rendszerhez. Természetesen ez csak a kiindulás, és nagyon durva állapotelemzés, amely önmagában még nem sokat ér, mert nem egyéb, mint statikus leírás.

A továbbiakban azt kell figyelembe venni, hogy a gazdasági rendszer mindig viselkedési rendszer. Vagyis a rendszer és környezete közötti, valamint a rendszeren belüli kapcsolatokra a dinamikus kölcsönhatás jellemző. Magát a *viselkedést kell modellezni*, vagyis megállapítani a viselkedés jellemzőit, összefüggésben a rendszerre ható tényezőkkel és magával a rendszer szerkezetével.

Mindenek előtt meghatározandó a rendszer célja vagy céljai (általában nem egy-célúak a gazdasági rendszerek), *valamint* ezzel összefüggésben a rendszer *viselkedésé-*

14. Kenneth E. Boulding: I. m.: 124—521. old.

nek korlátozó tényezői. Ezzel kapcsolatban nagyon lényeges annak szem előtt tartása, hogy a rendszer céljai bizonyos meghatározott időrendiségben állhatnak egymással, vagyis egyrészt nem egyidőben áll fenn minden cél (vagy a célok egy súlyozott rendje), másrészt a célok bizonyos rendszer szerint is változhatnak. (Pl. a korlátozó tényezők meghatározott változásai következtében.) Figyelembe kell vennünk azt is, hogy az alrendszerek céljai nem feltétlenül esnek egybe magának a rendszer egészének céljaival. Ilyenkor szükség van azon *kommunikációs rendszer feltárására is*, amely az alrendszerek és a rendszer egésze között közvetít, információt, utasítást, vagy motiválást továbbít, esetleg tárol. „Az alrendszerek és kapcsolataik tekintetében a modern szervezet többdimenziós. . . A modern elmélet a teljes rendszert egymással kölcsönhatásban levő és egymással kommunikáló számos egység és alrendszer összetevőjének tekinti.”¹⁵

Ezzel tulajdonképpen el is jutottunk a következő lépéshez, a *rendszer és környezete műltbeli és jelenlegi viselkedésének elemzéséhez*. Célszerűnek látszik az elemzést a rendszer környezeténél kezdeni. Meg kell határozni, hogy a környezet milyen eleme tekinthető statikusnak, illetve dinamikusnak a rendszer szempontjából, vagyis, hogy a rendszerre gyakorolt hatásuk állandó-e vagy sem. Nagyon fontos annak megállapítása, hogy a környezet a rendszer milyen lehetséges állapotait engedi meg. Talán így általánosságban nem is érzékelhető kellően, hogy milyen jelentős dologról van szó, csak a konkrét elemzés mutathatja meg ezt.

A környezeti hatások úgy tekinthetők, mint a rendszer bemenetei. Ezek vagy *zavaró vagy vezérlő hatások* lehetnek. A zavaró hatások számbavétele a rendszer viselkedésének magyarázatához feltétlenül hozzátartozik. A *viselkedés sztochasztikus jellege* pl. ezzel magyarázható a társadalmi-gazdasági rendszerek esetében, és ez adja meg a statisztikus modellezés jelentőségét. A vezérlő hatások közül itt azokkal kell számolni, amelyek az úgynevezett *nyitott hatásláncú vezérlés kibernetikai elvén* nyugszanak. A nyitott hatásláncú vezérlés jellemzője — mint ismeretes — az, hogy a vezérlő rendszer nem integráns része a kiszolgált (és a vizsgálat tárgyát képező) rendszernek, tehát a környezethez tartozik.

A környezettel kapcsolatban további vizsgálódási terület a *vezérlő hatások lehetséges értéktartományának meghatározása*. Ha ugyanis ismerjük, hogy a vezérlésnek milyen értéktartománya létezik, ezzel azt is meghatározzuk, hogy milyen lehetőségei vannak az adott vezérlésnek, azoknak a hatásoknak, amelyekkel a vezérlés történik. Azoknak a hatásoknak, amelyek nem vezérlő jellegűek, tehát kibernetikailag zavaróknak tekintendők, szintén többé-kevésbé meghatározhatók az értéktartományai, sőt a prognóziskészítés további menetét illetően sokszor nagyon fontos is ezek meghatározása. (Pl. bizonyos világgpiaci hatások ebben az értelemben zavaróknak tekintendők egy-egy ágazat viselkedését illetően, mert általunk nem alakíthatók, változtathatók. Ennek ellenére lehetséges szélső értékeik megállapítása nagyon lényeges lehet az adott ágazat viselkedése, illetve a viselkedés változása tekintetében.)

A környezet vizsgálatának következő fázisa már átvezet az adott rendszer viselkedésének, működésének feltárásához. Mint már korábban szó volt róla, a társadalmi, illetve társadalmi-gazdasági rendszerek homeosztatisztikus rendszerek, vagyis önfenn-tartó nyílt rendszerek. Ezek jellemzője — többek között — az, hogy a környezeti hatásoktól képesek többé-kevésbé függetleníteni magukat. Fel kell tehát tárnunk, hogy *mely felületeken szűnik meg a környezet hatása a rendszerre*, egyben — és itt van az át-

15. Johnson—Kast—Rosenzweig: A rendszerelmélet és a vállalatvezetés. Rendszerelmélet c. kötetben. KJK. 1969. 303. old.

vezetés a szorosan vett rendszer vizsgálatához — hogy melyek azok a *homoeosztatikusan mechanizmusok*, amelyek révén ez a függetlenedés megvalósul, esetleg szélesedik.

Magának a szorosan vett rendszer viselkedésének vizsgálatánál azt kell mindennek előtt megállapítanunk, hogy az *alkalmazkodó vagy pedig környezetet alakító jelleget*-e. Általában a nagy rendszerek (tehát a gazdasági rendszerek is) *alkalmazkodó és környezetet alakító viselkedést egyaránt mutatnak*. Ha sikerül annak megállapítása, hogy a rendszer milyen vonatkozásban, illetve milyen esetekben viselkedik egyik vagy másik módon, támpontot kapunk arra nézve, hogy egyes részrendszerei (alrendszerei) milyen viselkedést mutatnak, sőt esetleg arra nézve is, hogy mely részrendszerekre kell különös figyelmet fordítani a további vizsgálódásoknál.

A rendszer viselkedése szempontjából nemcsak a külső, nyitott hatásláncú, hanem a zárt hatásláncú vezérlés is nagyon lényeges. A zárt hatásláncú vezérlés esetén a vezérlő (szabályozó) rendszer eleme az általa kiszolgált rendszernek, tehát az egyik — és kétségkívül a legfontosabbak közé tartozó — alrendszerét képezi. A vezérlő rendszerről meg kell állapítanunk, hogy milyen típusú vezérlési feladatokat lát el a rendszer egésze és a részrendszerek vonatkozásában.¹⁶

A következő lépés a *kommunikációs (információs) rendszer működésének vizsgálata*. Olyan problémákat kell itt elemezni, mint a jelek kódolása és dekódolása, a hírközlő csatornák működése stb. Meg kell vizsgálni, hogy a bemenő és kimenő jelek között milyen jellegű kapcsolatok állnak fenn, és hogy ez a sztochasztikus viszony szoros vagy kevésbé szoros-e. Ezzel együtt a zavaró hatásokra vonatkozóan is szerezhetünk információkat.

A kommunikációs rendszer elemzésének — a zárt hatásláncú vezérléssel össze függésben — tartalmaznia kell a *visszacsatolások vizsgálatát* is. Vagyis, hogy rendelkezik-e a rendszer megfelelő és elégséges információkkal a megfelelő vezérlési feladatok megoldásához a visszacsatolás révén, esetleg az információk hatására a működő rendszerben nem keletkeznek-e zavarok. (Pl. a *hunting* néven ismert jelenség, amely túlszabályozás következtében jön létre és a rendszer dezorganizálását eredményezheti stb.)¹⁷

A kommunikációs rendszer megismerése után kerülhet sor a *vezérelt, irányított működési, funkcionálási alrendszerek viselkedésének vizsgálatára*. Ezek a működési alrendszerek a legkülönfélébb dimenziójúak lehetnek attól függően, hogy az egész rendszer elemeit milyen célból, szempontból csoportosítjuk. Ugyanazon elemek egészen különböző alrendszerek részeként jöhetnek ebből adódóan számba. Így gazdasági rendszer esetén termelési, forgalmi, elosztási vagy szervezeti, érdekeltségi stb. alrendszerek alakulhatnak ki az elemek különböző csoportosítása révén, esetleg további al- és segédrendszerek ezen belül.

Minden esetben meg kell határozni, hogy a működő rendszer illetve alrendszereit *milyen „üzemmódban” vannak*. A szintén a kibernetikából vett fogalom a rendszer viselkedésének legáltalánosabb, legátfogóbb jellemzője kifejezésére szolgál. Stabil, dinamikus rendszer esetében, ahol a viselkedésnek vannak tartós összetevői (a gaz-

16. A. J. Lerner szerint a vezérlési rendszerekben négy különböző típusú vezérlési feladatot lehet megoldani: stabilizációt, program végrehajtását, követést és optimalizálást. A. J. Lerner: *A kibernetika alapjai*. Gondolat 1971.

17. Attól függően, hogy a működő rendszer milyen természetű, a vezérlés és a kommunikálás is nagyon különböző lehet. Így pl. a rendszer választási lehetősége lehet a) bináris típusú, b) sokféle helyzetben sokféle, de adott feltétel-kombináció mellett mindig ugyanaz, c) adott célú, de eszközök tekintetében nem kötött, d) szabadcélú és szabadeszakozó. Lásd bővebben: Russell L. Ackoff: *Rendszerek, szervezetek és a tudományágak közti kutatás*. Rendszerelmélet c. kötetben KJK. 1969. 171—19 old.

dasági rendszerek ide tartoznak), *három üzemmód* különböztethető meg: *egyensúlyi, átmeneti és periódikus*.¹⁸

A gazdaságban mindhárom üzemmód fellelhető. Talán különös jelentőséggel az átmeneti üzemmód vizsgálata bír, figyelembe véve, hogy a gazdasági jelenségek, folyamatok általában nem egy pillanat alatt, hanem időben elhúzódva játszódnak le.

A rendszer viselkedésének elemzése után, sőt már közben is (hiszen a kettőt nem lehet élesen elválasztani egymástól) a *viselkedés modellezésére van szükség*. Meg kell határozni a viselkedés törvényszerűségeit (pl. hogy periódikus üzemmód esetén milyen a periódus hossza, az oszcilláció amplitudója, ezek milyen tényezők hatására, hogyan változnak stb.), és ki kell választani azokat a módszereket, amelyek segítségével a viselkedés modellezhető. A modellek nem feltétlenül kvantitatívak. A kvalitatív modellek ugyanolyan fontosak, mint a matematikailag vagy statisztikailag megformulázottak. Sok esetben lehetőség sincs arra, hogy a modelleket kvantitatív formákba „öltöztessük”. Talán egy olyan módszert emelnénk ki, amely a prognózis készítésben megkülönböztetett helyet foglalhat el éppen abból következően, hogy a gazdasági rendszer esetében az átmeneti üzemmód jelentősége nagyon nagy. Ez pedig a rendszer egyik állapotból a másik állapotba vagy állapotokba való átmenete diagramjának, gráfiájának a megszerkesztése. A gráfmódszer (és annak egyes területei, pl. a hálós módszerek) rendkívül nagy segítséget nyújthatnak a viselkedés törvényszerűségeinek feltárásában.

A modellezés problémakörébe tartozik az is, hogy *megállapítsuk a rendszer viselkedésének megbízhatóságát*, vagyis azt, hogy bizonyos változások a viselkedésben mikor, milyen valószínűséggel következhetnek be. Másfelől a megbízhatóságot arra vonatkozóan kell vizsgálni, hogy a modell mennyiben „megbízható”, azaz, hogy mennyire képes tükrözni a valós folyamatokat.

A rendszerszemléletű prognóziskészítés *következő fázisa csak a tulajdonképpeni prognosztizálás*. Meg kell vizsgálni, hogy a rendszer múltbeli és jelenlegi viselkedése lehetséges-e a jövőben. Ez egyrészt a környezet várható változásainak előrebecslését, másfelől a rendszertől a jövőben megkívánt célok ismeretét követeli meg. *Vagyis nem pusztán extrapolálási feladatot kell megoldani, hanem azon túlmenően bizonyos optimalizálást is kell végezni*. Ez az a pont, ahol előtérbe kerül a prognózisnak a jövő kutatás mellett a jövőalakító funkciója.¹⁹ Így pl. megvizsgálható, hogy bizonyos célok elérése érdekében a rendszer milyen viselkedése a legcélszerűbb, ezzel együtt a vezérlés optimális vagy ahhoz közelítő programja is meghatározható, ami összefügghet a rendszer koordinátáinak vagy paramétereinek ésszerű változtatásával.

Az utolsó lépés, amely elsősorban a *tervorientált és a startégiai prognózisok*²⁰ esetében szükséges, bár a *kutatóprognózisoknál* sem felesleges, az eddigiek szintetizálásaképpen a rendszer jövő struktúrájának felvázolása egy meghatározott időpontban. A prognóziskészítés ugyanis — szocialista viszonyok közepette — a tervek készítésének egyik alapeszköze és kiinduló pontja. Az időpont, ahol a rendszer keresztmetzeti képét kell adni, általában egy-egy tervidőszak vége, esetleg más, a tervezés szempontjából lényeges időpont.

18. A rendszer egyensúlyi üzemmódban van, ha állapota nem változik időben. Periódikus üzemmód esetén a rendszer egyenlő időközönként ugyanabba az állapotba kerül. Átmeneti üzemmódról beszélünk, ha a rendszer egy kiinduló helyzetből egy állandósult (egyensúlyi vagy periódikus) üzemmódba törekszik. Lásd bővebben: A. J. Lerner: A kibernetika alapjai. Gondolat, 1971.

19. A prognózisoknak csakúgy, mint a jövővel foglalkozás minden mozzanatának létezik ilyen kettős funkciója.

20. A prognózisok csoportosításának kérdéseiről egy további tanulmányban lesz szó.

A rendszerszemléletű gazdasági prognózis készítésénél tehát azt kell szem előtt tartani, hogy a gazdasági rendszer a környezetével kölcsönhatásban álló, dinamikus rendszer, ezen túlmenően egyes elemei, al- és segédrendszerei, valamint a rendszer egésze között is kölcsönös kapcsolatok állnak fenn.

A rendszerszemléletű prognózis készítésének öt, többé-kevésbé elhatárolható, de nem mereven különálló fázisa van:

- a rendszer és környezete jelenlegi és múltbeli struktúrájának felvázolása,
- a rendszer viselkedésének leírása;
- a rendszer viselkedésének modellezése;
- a rendszer várható jövőbeni viselkedésének meghatározása;
- a rendszer jövőbeni — egy adott időpontra vonatkoztatott — struktúrájának meghatározása.

Д-р. Ласло Тот

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ И СИСТЕМО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД

(Резюме)

Статья занимается теоретическими и методологическими вопросами изготовления экономических прогнозов. В первой части автор трактует те системно-теоретические и системонаглядные, кибернетические понятия — по широкому литературному материалу — которые пользуются в изготовлении прогнозов. На основе этих он устанавливает, что хозяйство моделируется по принципам группы высшего типа систем, по принципам регулируемых и саморегулированных открытых систем.

Второй частью по очереди детально занимается фазой изготовления системонаглядного прогноза. По мнению автора изготовление таких экономических прогнозов имеет пять фаз:

- а) эскиз нынешней и будущей структуры и ее окружения системы
- б) описание поведения системы
- в) моделирование поведения системы
- г) решение ожидаемого поведения системы в будущем
- д) решение структуры системы в будущем, которое имеет отношение к данному моменту

Dr. László Tóth

ECONOMIC PROGNOSTIC AND SYSTEM THEORY APPROACH

(Summary)

The study deals with the theoretical methodological problems of formulating economic prognostics. In the first part the author discusses those basic concepts of system approach and system theory as well as cybernetics — with detailed references to the specialised literature — which can be used in making prognostics. On these bases the author establishes that the economy can be modelled on the principles of high ranking group, on the regulated and self-regulated open systems.

The second part deals — in detail and in succession — with the stages of making prognostics of a system approach type. In the author's view the making of this type of prognostics has five — more or less definable — stages.

- a) the drawing up of the present (past) structure of the system and its environment
- b) the description of the behaviour of the system
- c) the modelling of the behaviour of the system
- d) the definition of the future expectable behaviour of the system
- e) the definition of the structure of a future system (related to a given time)