

Rendszerelmélet és iparirányítás*

Horváth Iván

Mintegy 25 évvel ezelőtt terjedt el az a felismerés, hogy a vezérlési folyamatok törvényei egyaránt érvényesek az emberi idegrendszerre, az automaták vezérlőberendezéseire és a társadalom gazdasági szerkezetére.

Két önálló, de egymással összefüggő új tudomány alakult ki a vezérlési elv tudatos alkalmazására: a *kibernetika* és a *rendszerközelítési* elmélet. A kibernetika – mint a vezérlési folyamatok legáltalánosabb elmélete – lehetővé teszi a technikai és a gazdasági folyamatok összefüggésének *menyiségi* vizsgálatát. Biztosítja az információ megfogalmazásának, továbbításának, valamint a döntések meghozatalának legracionálisabb szervezését. Ezzel szemben a rendszerközelítési elmélet alapot nyújt a termelőegységek között végbemenő technikai és gazdasági folyamatok összefüggéseinek *minőségi* vizsgálatához. Elősegíti a folyamatok műszaki, technológiai, gazdasági, jogi, szervezési, szervezeti, szociális stb. oldalainak komplex interdiszciplináris elemzését, a korszerű irányítási rendszerek cél- és eszközrendszerének állandó korszerűsítését.

Új követelmények

A gazdaságirányítás döntő feladata, hogy *összhangban legyen az anyagi-műszaki bázis sajátos igényeivel*. Nyilvánvaló az is, hogy e bázis igényeinek változásait időről időre felül kell vizsgálni. Mindehhez két lehetőség kínálkozik. Az egyik esetben az anyagi-műszaki bázis valóságos belső összefüggéseinek feltárásával *megelőzzük a kedvezőtlen jelenségek* (feszültségek a beruházási piacon, a befejezetlen beruházások állományának növekedése stb.) *megjelenését*. A másik esetben *a kedvezőtlen jelenségek bekövetkezése után bajtunk végre utólagos korrekciókat*. Az első esetben szigorúan bizonyított, *tudományos elemzésekről és megállapításokról beszélhetünk*. A második esetben viszont a gazdaságirányítás továbbfejlesztése a különféle bajok és nehézségek nyomása alatt, *a gazdasági szakemberek gyakorlati tapasztalataira épül*.

A tudományos technikai forradalom korszakában a mennyiségi és a minőségi változások szakadatlanul gyorsuló üteme új követelményeket támaszt a szervezés- és irányításelmélettel szemben. Bármennyire is hangsúlyozzuk azonban a szocialista szervezés és irányítás komplex, átfogó elméletének szükségességét, *hiányoznak a módszertani alapok*. A szervezés- és irányításelmélet mai – alapvetően leíró – jellegével

* Megjelent a Közgazdasági Szemle 1973. évi 7–8. számában.

nem egyeztetetők össze az új követelmények. A gyakorlati tapasztalatok, a vezetői rutin és a gazdasági jelenségek csetenkénti értékelése nem helyettesítheti a gazdasági folyamatok interdiszciplináris vizsgálatát.

Az empirikus megközelítéssel többnyire együtt jár az irányítási rendszer egyik vagy másik alkotóeleméből kiinduló „korszerűsítés” gyakorlat. Voltak közgazdászok, akik megkísérelték e gyakorlat elméleti alátámasztását. Véleményük szerint az irányítás hatékonyságát az határozza meg, hogy az egyik vagy a másik tényezőtől kiindulva átgondolták-e a módosítások továbbgyűrűző hatásait, az intézkedések együttes eredményeit, következményeit. Ennek a vizsgálati módszernek látszólag az az előnye, hogy a gyakorlatot tükrözi, s így logikusnak tűnik, ellentmondásai miatt azonban csak elfedi a probléma érdemi oldalát. Első lépésként az anyagi-műszaki bázisból fakadó igényeket kell meghatározni, s nem az irányítási rendszer egyik vagy másik tényezőjét. Ellenkező esetben háttérbe szorulnak a tények, s előtérbe kerülnek az adott tényezővel kapcsolatos „vélemények”. Ezzel magyarázható, hogy a közgazdászok vitáiban gyakran nem a helyesebb, hanem az ügyesebben megfogalmazott vélemények győznek.

A gazdaságirányítási rendszerek korszerűsítésekor követelmény, hogy kizárják a rendszerbeli tényezők egyoldalú értelmezésének veszélyét. Ez abban az esetben valószínűsíthető meg, ha a korszerűsítési munkák logikai rendje megfelel a gazdasági fejlődés törvényszerű rendjének. A gazdaságirányítás akkor biztosíthat maximális hatékonyságot, ha felépítése, szerkezete, módszerei és eszközei összhangban vannak a fejgyorsult életben fejlődő termelőerők által támasztott sajátos követelményekkel.

Régi problémák új vetületben

Hazánkban a hatvanas évek elején bontakozott ki a szaktudományok merev elhatárolásának, a jelenségek sematikus értelmezésének és vulgarizált ábrázolásának bírálatja. Így például a politikai gazdaságtanunk is sikerült a korábbinál differenciáltabban felvázolnia a szocialista termelési mód törvényszerűségeit.^[24] Ennek ellenére egy sor területen fennmaradt az autoakcionális nézőpontból való elemzés veszélye, amely csupán direkt összefüggéseket, mechanikus kapcsolatokat és elszigetelt oksági összefüggéseket ismer. Ebben a szemléletmódban nagy a gazdasági fejlődés tényezőinek fetszélzására irányuló hajlam.

A gazdasági fejlődés bonyolult összefüggései egy adott pillanatban — metszéként — statikusan is ábrázolhatók és értelmezhetők. A statikus összefüggések rendszerében nincs semmi titokzatos. Dolgoi jelenségekről van szó. A dolgok közötti összefüggések egyértelműség látszatát keltyik. A direkt kapcsolatok — legalábbis abban a sémában, amelyben felvázolták őket — valóban fennállnak. Így például, ha a gazdasági szerkezet rendszeréből az egyik vagy a másik ágazatot kiragadjuk, akkor annak belső összefüggései magától értetődőeknek tűnnek. Valamely ágazat fejlesztésére vagy korszerűsítésére vonatkozó javaslat indokai — önmagukban — mindig a megalapozottság látszatát keltyik. A statikus összefüggések rendszerében a fejlesztések továbbgyűrűző hatása szinte fetszész

szerint értelmezhető. Ebből fakad az ágazati, az iparági, továbbá a nagyvállalati fejlesztési koncepciók visszatérő — a központi tervező- és beruházó szerveknél már jól ismert — motívuma: a szóban forgó terület kiemelt fejlesztése a népgazdaság legsürgetőbb feladata. (Egyes közgazdászok ironikus meghatározása szerint a fejlesztési koncepciók „ágazati totemoszlopok”). Az ilyen indokok megalapozottságát már önmagában is kétségesse teszi az a tény, hogy a többi termelőterület (ágazat, vállalat stb.) is hasonló indokokra hivatkozva kér különleges elbírálást. Nem könnyű tehát a központi fejlesztési eszközök elosztása, noha a tervezőszervek a különféle fejlesztési területek koordinálására megfelelő eszközökkel rendelkeznek.

A gazdaságpolitika egyik fontos kérdése, hogy a népgazdaság fejlesztési eszközeinek mekkora hányadát hasznosítjuk központosítva, illetve decentralizálva. A beruházási döntések decentralizálásával vagy centralizálásával kapcsolatos vita — mint azt Friss István 1972 decemberében az ipargazdasági tudományos konferencián kifejtette — csaknem olyan régi, mint maga a szocialista társadalom.^[8] A tervgazdálkodás első éveiben meggyőző és világos érvek támasztották alá a centralizált beruházási döntések rendszerének jogosultságát. Az 1968. január 1-től bevezetett új gazdaságirányítási rendszerben nem kevésbé meggyőző érvek bizonyították a decentralizált beruházási döntési rendszer előnyét. A döntés joga azt a szervet illeti, ahol a döntéshez szükséges feltételek rendelkezésre állnak, s a helyes döntéshez a legnagyobb érdek fűződik. Megalapozottnak tűnik az az új keletű érvelés is, amely szerint a beruházási program kialakítása a minisztériumok, a központi tervezőszervek és a vállalatok közös feladata.

A beruházási döntések „helyes rendszerét” igazoló érvelések eddig tehát *három különféle irányzatot támasztottak alá*. Ez az ellentmondás érthető, ha a megváltozott feltételekre és az anyagi-műszaki bázis fejlődésére hivatkozunk. Nem vitatható, hogy az alkalmazott megoldások nagyjából kifejezik az anyagi-műszaki bázis igényeinek, követelményeinek változásait. *Az új gazdaságirányítási rendszer bevezetése előtt magát a rendszert tervezték meg, tehát figyelembe vették az alkotóelemek kölcsönhatásának következményeit is*. Elgondolkoztató azonban, hogy ez sem akadályozta meg a beruházási piacon a kereslet túlsúlyának létrejöttét, az árak emelkedését stb.

Az új gazdaságirányítási rendszer kialakításának célja a komplex gazdasági mechanizmus létrehozása és bevezetése. Ez meg is valósult. Ha azonban megvizsgáljuk az irányítási rendszer érvényesülését, azt találjuk, *hogy a vállalatok döntési jogát nagyon sok — a tervezéskor figyelmen kívül hagyott — tényező korlátozza*. Így például nyilvánvaló lett, hogy a beruházási döntésekben gyakran nem biztosítható a széles körű vállalati autonómia, mivel eszközök hiányában nincs miről dönteni. A megoldás kézenfekvőnek tűnt: hitelt kell szerezni. A vállalat azonban csak akkor kaphat hitelt, ha a tervezett beruházás beilleszkedik valamelyik népgazdasági fejlesztési programba. Ennek mérlegetése a felsőbb szervek feladata. Így kérdésessé vált a döntési rendszer alapelveinek érvényesülése. Valójában nem a vállalat dönt arról a beruházásról, amelyhez esetleg kapcsolódhat.

Az ellentmondás nyilvánvaló, s ebből kiutat kell találnunk. A megoldás gyakorlatilag kézenfekvőnek tűnik. Ha tudomásul vesszük, hogy az anyagi-műszaki bázis fejlődése miatt a vállalatok önállósága sok esetben formális, akkor az adott terület komplex fejlesztési programjának kialakítását a minisztériumok és a vállalatok együttes feladatává kell tennünk. *Az ilyen autoakcionális nézőpontból meghozott döntés azonban újra elfedi a kérdés elvi oldalát. Ez a nézőpont — mivel a szerves rendszer összefüggéseit a rész és az egész viszonyára szűkíti — összetéveszti a formális és a valóságos döntési rendszereket. A rész és az egész összefüggésének sematikus értelmezésében a döntéshozatal vagy az egész, vagy a rész, vagy a rész és az egész közös feladata — tekintet nélkül arra, hogy a termelőerők fejlődése nyomán új döntési rendszerek alakulnak ki, amelyek nem azonosak sem a vállalati, sem az iparági, sem az ágazati döntési rendszerrel. Az új döntési rendszerek elemi formája a vállalat, amely már csak áttételesen — technikailag eleve integrált rendszeren keresztül — kapcsolódik az irányítás felsőbb szintjeihez.*

A direkt tervlembontás időszakában megszoktuk, hogy tervszámokkal részletesen meghatározzuk „a vállalat” feladatait. Ezért a közvetett szabályozók kialakításakor is természetesnek találjuk, hogy „a vállalat” a szabályozás tárgya. A vállalat gazdasági magatartását olyan közvetett szabályozó rendszerrel határoljuk be, amelyre az várhatóan közvetlenül reagál. Ez a körülmény utal a jelenlegi gazdaságirányítási rendszer egyik ellentmondására, amely szerint csupán a tervlembontás módszere változott, a tárgya nem.

A mechanikus és a szerves kapcsolatok összetévesztésének lényege az, hogy a szervesen összefüggő rendszert csupán egy nagyméretű mechanikus rendszernek tekintik. Szervesen összefüggő rendszerről beszélnek, de mechanikus rendszerre „gondolnak”. Ennek jellegzetes példája W. Ross Ashby életútja, aki: a) felismerte a direkt összefüggések, a mechanikus szabályozás, a „kis rendszerek” elméletének tarthatatlanságát; b) bevezette az „igen nagy rendszerek” fogalmát; c) a kibernetikai „kis” rendszerekre meggyőzően és sikeresen alkalmazta a strukturális-funkcionális elemzés módszerét; d) ezt később mechanikusan átvettette az „igen nagy rendszerekre”; e) majd a biológiai, társadalmi-gazdasági „igen nagy rendszereket” a mechanikus szabályozás elvei szerint javasolta irányítani. Ezzel Ashby — aki korábban a „nyílt” rendszerek egyik úttörője volt — visszakanyarodott a kartézianus gépelmélet kőkorszakához.^[1] Nyilvánvaló tehát, hogy az autoakcionális nézőpontot el kell vetni, mivel ez a szemlélet nem vezethet eredményekre.

Új technika, új feltételek

A tudományos technikai forradalom korszakában két körülménnyel kell számolnunk: a) az anyagi-műszaki bázis fejlődésének üteme rendkívül felgyorsul; b) a társadalmi munkaszervezet *technikai tagolódásának* újraelrendeződési folyamata mind differenciáltabb, komplexebb és bonyolultabb technikai összefüggésekhez vezet. Ebben a helyzetben már nem elegendő a termelőerők és a termelési viszonyok hagyományos értelmezése. Közelebb jutunk a megoldáshoz, ha Szabó Kálmánnak a

technikai-gazdasági relációkra vonatkozó meghatározásából indulunk ki, amelynek differenciáltságát, típusát közvetlenül az anyagi-műszaki bázis mindenkori fejlettsége határozza meg.^[22]

A fejlődési ütem felgyorsulását illusztrálják a következő adatok: Gépiparunkban az új gyártmányok aránya az 1965. évi 36 százalékkal szemben 1970-ben 42 százalékra nőtt. A legfontosabb iparágakban a fejlődés üteme még gyorsabb. A Beloiannisz Híradástechnikai Vállalatban az új gyártmányok aránya az 1965. évi 62 százalékkal szemben 1970-ben 83 százalékra emelkedett. Nem kevésbé meggyőző tény az új tudományos felfedezésektől az ipari alkalmazásig eltelt idő rövidülése (fényképezés 112, telefon 56, rádió 35, radar 12, atomenergia 6, integrált áramkörök 3 év). Hasonló a helyzet az új gyártástechnológiákkal. Az építészetben a téglatechnológia ötezer éves. 1950-ig alig változott, ezzel szemben az utóbbi 25 évben mintegy két tucat új építési technológia jelent meg.

A technikai-gazdasági relációk vizsgálata lehetővé teszi a különféle hatások egyértelmű elválasztását, s ezzel a szervezeti rendszer, az irányítási eszközök és módszerek fejlesztésére vonatkozó objektív igények egyértelmű meghatározását. *A termelési viszonyok ellentmondásának és összhangjának problémája a szocializmusban — anélkül, hogy ez a termelési viszonyok és a termelőerők összefüggésének hagyományos értelmezését érintené — leszűkül a technikai-gazdasági viszony és az anyagi-műszaki bázis kapcsolatának ellentmondására.* A technikai-gazdasági viszonyok feltárásához nélkülözhetetlen a társadalmi munkaszervezet technikai tagolódásának és újraelrendeződésének elemzése. A társadalmi munkamegosztás a technika fejlődésével rendkívüli mértéket öltött. A termelő fogyasztás és a végső fogyasztás szerkezete mind élesebben elhatárolódik egymástól, s a termelő fogyasztás területén mindinkább annak sajátos ismérvei és törvényszerűségei dominálnak.

A technikai-gazdasági (köztük a munkamegosztási) viszonyok a tudományos technikai forradalom korszakában fokozatosan kilépnek az egyes üzemek keretei közül, és az ipari rendszerek teljes keresztmetszetét átfogó — természeti törvények által determinált — viszonyként (az arányosság és viszonyszám vastörvényeként) jelennek meg. Ezek a viszonyok műszaki ismérvként és paraméterként „rá vannak írva” a termékekre.

Az új gyártmány- és gyártástechnológiák közvetlenül meghatározzák az irányítás eszközeit, módszereit és szervezeti rendszerét. Ezért megváltozik a szabályozás tárgya. Ez a körülmény utal a jelenlegi gazdaságirányítási rendszer továbbfejlesztésének alapvető feladatára: előtérbe került a lokalizált integrált ipari rendszerek kialakításának és szabályozásának problémája. Ebben a minőségileg új helyzetben a központi szabályozás már nem a tervgazdálkodás és a vállalat, hanem a tervgazdálkodás és a vállalkozói rendszer között tölt be transzmissziós szerepet. A tudományos technikai forradalom korszakában a vállalatok bizonyos körének egymás közötti kapcsolatait a sajátos technikai összefüggések határozzák meg.

A szervesen összefüggő ipari rendszerek kialakulását Marx „iszonyú tárgyi erőnek” nevezte. Barnard szerint e jelenség legfontosabb jellemzője az „interakciók rendszerére”.^[23] Az amerikai iparszervezők ezt a „szuperdiverzifikáció” jelenségével azonosítva a „synergie” fogalmával

jelölik és $2 + 2 = 5$ jelenségként értelmezik.^[14] Octave Gelinier a nagy integrált ipari rendszereket a versenyképes struktúrák titkának nevezi. Robert Brady a nagy ipari rendszereket az ipari mikro- és makrokozmosz összefonódása címszó alatt tárgyalja, s az integrálódás, továbbá a szinkronizálás rendező elvével magyarázza.^[15] Hazánkban Márton János és Sipos Aladár munkáiban találkozunk először az új, integratív hatóerő tudományos elemzésével. Máton János munkáiban az általa bevezetett fogalmak önmagukban is jelzik az új és sajátos, a vállalatokat vagy azok egy körét egybefűző technikai viszonyok jelentőségét. E fogalmak: a termékpályák alkotóelemeit egybefűző erővonalak, az integrált vertikális kapcsolatok, az izolált pályaszakaszok, a termékút, a terméklánc stb.^[16] Sipos Aladár is felismeri a termelőerők fejlődése által determinált új viszony kialakulását.^[17] *A technikai-gazdasági viszonyok jelentőségének növekedése új követelményeket támaszt az irányítással szemben; a gazdasági tervezés mellett mind fontosabb a technológiai tervezés bevezetése, s ezzel együtt a vállalatok vállalkozási rendszerekbe tömörítése a tudományos technikai bázis követelményeiből fakadó konzisztens kritériumrendszer alapján.*

Technológiai tervszerűség

A termelőerők mennyiségi és minőségi változásai nyomán a *technikai-gazdasági relációkban — mind a szocialista, mind a tőkés gazdaságban — alapvető változás következik be.* Ez a változás két szakaszban megy végbe. Az első szakaszban az irányítandó objektumrendszer méreteinek felgyorsult ütemű növekedése nyomán a lassú információáramlás miatt a megszokott módon való központi vezetés egyszerűen lehetetlenné válik. A változás második szakaszában azok a tényezők, amelyek szétfeszítették a hagyományos kereteket, *megteremtik az új típusú irányítás feltételeit.* Ez a folyamat eltérően bontakozik ki a szocialista és a tőkés gazdaságban, s az ellentmondás különböző módon oldódik meg.

A tőkés gazdaságban az első szakasz, a mennyiségi növekedés, *egy adott tőkés csoportosulás (például korporáció) keretében vagy fúziók útján következik be.* Ezzel szemben a szocialista gazdaságban a mennyiségi növekedés a gazdaság tervszerű fejlesztésének eredménye. A tőkés nagyvállalatoknál az első szakaszban megkezdődik az irányítási funkciók korábbi kényszer-decentralizálása után az újracentralizálás. Ez a változás — mint Orliczky írja — fokozatosan megy végbe. Első lépésként központilag irányítják a vállalati számítógéprendszerek tervezését, beruházását, valamint a gépi adatfeldolgozás bevezetését, tekintet nélkül a vállalatok korábbi szervezeti rendszerére. A fejlődés második szakaszában kialakítják a technológiai tervezés központi szerveit, amelyek rendszer-technikai szervezetek.^[17] E szervek feladata a vállalatok termelésének ütemezése, a készletgazdálkodás irányítása, a kooperációs kapcsolatok programozása stb. Galbraith szerint: „A nagyipari termelés megköveteli, hogy kikapcsoljuk a piacot”.^[18]

A tőkés vállalatcsoportokban (korporációkban, társulásokban, trösztökben stb.) végbenemő újracentralizálás és az annak nyomán megvalósuló tervezés féllábra támaszkodik. *Kizárólag a vállalatközi technoló-*

giai folyamatokat képes tervezni, anélkül, hogy az egész gazdasági életet átjógó tervezésre támaszkodhatna. Az első feladatot (a vállalatok integrálódását) — a tőkés társulás különféle formáinak kereteiben — sikeresen megoldják. Az irányítási funkciók decentralizálása a legtöbb esetben a már hatékonyan működő integrált termelőszervezetben megy végbe. Így a későbbi újracentralizáláskor nincs szükség a vállalatok közötti technológiai kapcsolatok rendezésére.

A szocialista gazdaságban a technológiai tervezés a népgazdasági tervezés része, kiegészítője. A gazdasági tervezésben új feladat jelentkezik: a vállalatok közötti technológiailag meghatározott kooperációs kapcsolatok tervezése,* és az ennek megfelelő vállalkozási formák létrehozása. A technológiailag determinált kooperációs kapcsolatok tervezése a technikai-gazdasági relációk kategóriája. Ezzel szemben a gazdasági tervezés a társadalmi-gazdasági relációk keretében valósul meg. A technológiai tervezés hazánkban annak az ellentmondásnak a felszámolására hivatott, amely ma mind nagyobb mértékben veszélyezteti a társadalmi termelés hatékonyságát. Az ellentmondás lényege, hogy nincs biztosítva a mechanikusan zárt és a szervesen nyílt összefüggő kölcsönhatás-rendszerek összhangja, azaz a következő két rendszer kapcsolata: a) az üzemen belüli termelési folyamatok tudományos szervezése; b) az üzemek közötti kölcsönhatások rendszere.

Az elsőként említett területen igen komoly eredményeket értek el. Sok tudományosan megalapozott üzemszervezési módszert dolgoztak ki: a komplex üzemszervezési rendszert, a játékelméletet, a Monte Carlo-módszert, a valószínűségi szimulációt, a dinamikus programozást, az operációkutatást stb. Ezzel szemben alig beszélhetünk eredményekről a szervesen összefüggő vállalati rendszerek közötti kapcsolatok tudományos szervezésében. Ez rendkívül kedvezőtlenül hat vissza az üzemen belüli szervezés hatékonyságára. *Tudomásul kell vennünk, hogy a vállalatoknak a korszerű belső szervezésre irányuló erőfeszítései — a vállalatközi kapcsolatok új alapokra helyezése, valamint a korszerű vállalkozási rendszerek kialakítása nélkül — nem érik el (és nem is érhetik el) a kívánt eredményt, a termelés nagyobb hatékonyságát.*

Az integrált ipari rendszerek (például az új típusú vállalkozási rendszerek, egyesülések) létrehozásának, eredményes működésének első és alapvető feltétele a gazdasági és a technológiai tervezés oszthatatlan egysége. E két tervezési ág egységének sajátos jellege a közgazdasági nagy rendszer fogalmából kiindulva vázolható fel.^{124]} A közgazdasági nagy rendszer minden szintje egyidejűleg gazdasági és technológiai tervezési szint. Egy adott szint — az alatta levők szempontjából — a technológiai összefüggések integratív (egybefoglaló) rendszere, míg a felette levők számára a gazdasági tervezés tárgya. Népgazdaságunkban az elmúlt évtizedekben jelentős szerkezetváltozás következett be. A közeljövőben a szerkezetváltozás üteme előreláthatóan gyorsul. Szervesen összefüggő integrált ipari nagy rendszerek alakulnak ki, s ezzel egy új közgazdasági szint jelenik meg. Ennek illusztrálására elegendő néhány példát idéznem.

A textiliparban az új anyagok megjelenésével kibontakozik a tech-

* Lásd a Szovjetunió Kommunista Pártja Központi Bizottsága 1971. novemberi plénuma határozatának IV. fejezetét. (A Szovjetunió 1971—75. évi népgazdasági tervének javaslata.)

nikai és gazdasági összefüggések integrált rendszere. A nyergesújfalui Viscosa Gyár nem tartozik a legjövődélmezőbb vállalatok közé. Ezzel szemben a gyár termékeit (a műszálakat) feldolgozó textilipari vállalatok igen nagy haszonnal dolgoznak. Nyilvánvaló, hogy a társadalmi munkamegosztás technikai tagolódásának integrált rendszerében a Viscosa Gyár csak formálisan önálló. Munkája, eredményei csak az integrált egész hatékonysága alapján értékelhetők. Hasonló a helyzet a beruházások terén. Keveset ér az egyik vagy a másik alvállalkozó óramű pontosságú hálóterve, ha az „önálló” partnervállalatok egyre-másra késnek. Gyakran még a késés tényleges felelősét sem lehet megtalálni a sok — néha 20—30 — alvállalkozó között.

A gépiparban szintén kibontakoznak az új típusú integrált ipari rendszerek körvonalai. A termékek miniatűrízálása, a megmunkálás pontosságának növelése, a különféle rendeltetésű alkatrészek tipizálása és blokkyszerű gyártása, az építőszekrényelv térhódítása szükségszerűen felveti a szerelési folyamatok gépesítésének a kérdését. Ez viszont megköveteli egy új iparág, a szerelő-gépgyártó iparág kialakulását. A gépipari termékek szérianagyságának növekedése, az elkerülhetetlen szabványosítás már önmagában is az integrált ipari nagy rendszerek kialakulására mutat. Így például a Vörös Csillag Traktorgyár eddig valamenyny gyártmányát (traktorokat és dőmpereket) az optimálisnál kisebb sorozatban, gazdaságtalanul állította elő. A veszteség felszámolására a Minisztertanács 1973. március 15-i határozata a vállalatot részben a Magyar Vagon- és Gépgyárhoz, részben a Hajtómű- és Felvonógyárhoz kapcsolja. Ezekben a nagy rendszerekben már kialakítható a vállalat gazdaságos termékstruktúrája, végrehajtható a profilmódosítás.

Az automatikai iparban decentralizáltan dolgoznak a vállalatok. Eddig nem alakultak ki köztük hatékony együttműködési formák, amelyek a nagy automatikai rendszerek előállításához szükségesek.

Az építőiparban a gyártástechnológia felgyorsult ütemű fejlődésével bontakoznak ki az új típusú integrált rendszerek körvonalai. A vasbeton-előregyártás, a házgyárak fejlődése, a könnyűszerkezetes építési mód és sok más új technológia megjelenése és elterjedése fokozatosan szétfeszíti az ötezer éves téglatechnológiára épülő „kivitelező-építőipari” szervezeti kereteket.

A korszerű vállalkozási rendszerek kialakításának anyagi-technikai feltételei megértek hazánkban. Az igény mind sürgetőbb. A vállalatok már ma is technikailag zárt és integrált rendszerben működnek. *A kérdés csak az, hogy a technológiai tervezés hiánya mennyiben akadályozza a termelés folyamatosságát, a korszerű termelés-szervezési módszerek bevezetését és az integrált egész szervezetének kialakulását és nagyobb hatékonyságát.*

A vállalat az ipari rendszerben; mítosz és valóság

Ma már cáfolhatatlan igazsággént hat, hogy a fejlődés motorja a vállalati önállóság. Ugyanakkor nem tisztázott megnyugtatóan sem a vállalat, sem a vállalati önállóság fogalma. A vállalat általános fogalma annyira feszívódott a közgazdasági gondolkodásmódba, hogy önkén-

lenül is csak ebben a kategóriában gondolkodnak mind a marxista, mind a polgári közgazdászok. Az országos vállalat, az ipari nagyvállalat, a mammutvállalat és a vállalatbirodalom kifejezések jelzik a vállalat fogalmára irányuló pontosítás igényét, de nem oldják ezt meg. Mind élesebben merül fel tehát a kérdés: reális-e a vállalati önállóság előnyeire hivatkozni, ha figyelmen kívül hagyjuk a *rendszer hatékony működéséhez elengedhetetlenül szükséges optimális feltételek problémáját*. A vállalat fogalma a hagyományos felfogásban a következő: a vállalat olyan gazdasági-szervezeti alapegység, amely a gazdasági élet más szereplőitől elkülönülten, hozzájuk a piac közvetítésével kapcsolódva, pénzjövdelem szerzésére és vagyona növelésére irányuló gazdálkodást folytat. A vállalat önállósága akkor nem formális, ha az autonóm döntésekhez szükséges anyagi feltételek rendelkezésre állnak. Ez viszont már csak optimális méretek esetén biztosítható. Mind a polgári, mind a marxista közgazdászok egy része a vállalat önállóságát tekinti a fejlődés motorjának, de *egészen eltérő vállalati méretekben gondolkodnak*. (Az Industrial Engineering Handbook szerint például évi 500 millió dollárt meghaladó forgalom esetén beszélhetünk nagyvállalatról, 250—500 millió dolláros forgalomnál középvállalatról és 50—250 millió dolláros forgalomnál kisvállalatról. Az 50 millió dollárnál kisebb forgalmat lebonyolító termelőegység már nem a „vállalat”, hanem az egyéb kategóriába tartozik.)

Az optimális méretek problémájának megkerülésével a vállalat fogalmából levezetett önállósági kritérium megtévesztő és egyoldalú. Önmagukban azonban a vállalati méretek sem adnak választ a felvetett kérdésre. *Az önállóság kritériumai, összefüggései a termelési koncentráción és az irányítási funkciók centralizálásán keresztül közelíthetők meg*. Először úgy tűnik, hogy a termelési koncentráció már önmagában is megfelelő alap az önállóság kritériumának elemzésére. A hazánkra vonatkozó vizsgálatok azt mutatják, hogy a termelés koncentrációja nagy, vagyis a helyzet megnyugtató, sőt biztató.^[18] A hazai feldolgozó iparban a *fokalkoztatott létszám 46,3 százaléka dolgozik olyan ipartelegeken, ahol a dolgozók létszáma több, mint 1000*. Az Egyesült Államokban ugyanez az arány 30,5; Franciaországban 17,3; az NSZK-ban 28,2; Olaszországban 13,7 százalék. Ezek az adatok azonban a vállalatok hatékony munkájához szükséges optimális méretek kutatására megtévesztőek.

Mint láttuk, a fejlett ipari országokban a termelés koncentrációja alacsonyabb, mint hazánkban. Van-e ennek a körülménynek a vállalati hatékonyság szempontjából jelentősége? A válasz egyértelmű: nincs. *Az egyes ipartelegek számára ugyanis közömbös, hogy a technikailag determinált kooperációs kapcsolatok keretében egy telephelyen koncentráldtak, vagy a fantomvárosok példájára az ország különböző részein helyezkednek el.*^[19] A Ford Motor Company híres River Rouge-i gyárában tudományos elrendezési terv alapján egymás mellett helyezkedik el az összes kooperáló üzem. A fejlődés azonban gyorsan túlhaladta a „szuperüzem” előnyeit. Az alkatrész-gyártás szakosodása és a velejáró szérianövekedés szétfeszíti a szuperüzem kereteit. A General Motors Corporation már a „fantomgyár” példájára szervezte meg termelését. Több mint ezer üzem — az ország legkülönbözőbb területein, sőt más földrészeken — alkotja azt a hatalmas *technikailag összefüggő szerve-*

zetet, amely megközelíti az *automatagyár prototípusát*. Ezek a példák egy körülményt egyértelműen bizonyítanak: a tudományos technikai forradalom korszakában nem a vállalatok mérete, hanem az *ipari rendszerek teljes metszetét átjógó technológiai tervszerűség, a tudományosan megalapozott vállalatközi koordináció a fejlődés motorja*. Nem a termelés koncentrációja, hanem az irányítási funkciók centralizálása biztosítja az ipari rendszerek (s ezen belül a vállalatok) hatékony működésének optimális feltételeit. (Ez a számítógép-rendszerek alkalmazásának is alapvető feltétele.)

Az integrált rendszerek kialakításának lépcsőfokai: a vállalatok közötti kooperációs kapcsolatok szervezése, a profiltisztítás, és végül az együttműködés, a vállalkozási rendszer tartós formáinak a kialakítása. Már az 1963. évi hazai átszervezések tapasztalatai is arra utaltak, hogy a külső szervezési intézkedések jelentősen növelik az ipari termelés hatékonyságát. Az elmúlt tíz évben Budapesten 318 üzem vesztette el önállóságát, és a különféle végtermékek előállításának technológiailag determinált, szervesen összefüggő rendszerébe kapcsolódott be. A végrehajtott profiltisztítás, valamint a kooperáció megszervezése nagyban növelte a termelés hatékonyságát. Ennek ellenére 1971-ig csak az 524 budapesti nagyvállalat egyharmadánál találhatunk korszerű irányítási és szervezési gyakorlatot.^[16]

Kétfelől jelentkezik az igény a korszerű, szervesen összefüggő ipari szervezetek kialakítására: 1. biztosítani kell a vállalati üzem- és munkaszervezés kibontakoztatásának feltételeit, 2. meg kell teremteni a központi szabályozás hatékony érvényesülésének tárgyi feltételeit. Keveset ér a vállalati belső szervezés, ha a szállító és a vevő vállalatok kapcsolódásában „réseket” találunk. Némely közgazdászok csak az utóbbi években kezdenek felfigyelni a technikai rés (technological gap), a szervezési rés (managerial gap),^[17] és végül a kapcsolási rés problémáira. Ezek a „rések” felszínre hozzák az anyagi-műszaki bázis és az irányítási rendszer ellentmondásait. A technikai-szervezési és kapcsolási résen a következőket értjük:

A *technikai rés* a különféle vertikumok eltérő technikai felszereltségének, és így műszaki fejlettségének ellentmondása, amely az egyik vagy másik termelési terület vagy az irányítástechnikai eszközök-módszerek egyenlőtlen fejlődéséből (fejlesztéséből) fakad.

A *szervezési rés* a valóságos termelési szerkezet és a formális szervezeti rendszer ellentmondása, amely a technikailag determinált ipari rendszereket szétaprózó szervezeti rendszerben jelenik meg.

A *kapcsolási rés* az anyagi-műszaki bázis által igényelt és a ténylegesen alkalmazott kapcsolási módszerek (eszközök) ellentmondása.

Ezek a problémák jól illusztrálhatók a bútorigipar példáján. A fűrészüzemek a bútorigipari vállalatok 600 telephelyével állnak összeköttetésben. A bútorigipari rekonstrukció már eddig is több milliárd forintba került, de — a Könnyűipari Minisztérium vizsgálatai szerint — a gyors nyereség reménye a vállalatoknál háttérbe szorította a szakosodás és a kooperáció hatékony formáinak kialakulását. Ezzel magyarázható, hogy a bútorigipar — nemzetközi összehasonlításban — sokat fordít a készletnövekedés finanszírozására. A koncentrált alkatrészgyártás, a technológiai szakosítás sokat enyhítene a gondokon. (Például, ha a fűrésztele-

peken szárítanak a fát és készítenék az alkatrészeket, a bútorgyárak feladata csak az összeállítás és a felületkezelés lenne.) A szakosítás megteremténé a technikai rés felszámolásának lehetőségét, mivel az alkatrészeket ebben az esetben automata gépeken lehetne előállítani. A technikai rés felszámolását azonban akadályozza a szervezeti rés. A vállalatok féltik önállóságukat, s idegenkednek a szakosítástól. Nem szorul bizonyításra, hogy a szervezési és a kapcsolási rés csak akkor számolható fel, ha az együttműködés mindkét fél számára gazdaságos. *E célból társulások (vállalkozási rendszer) kialakítása és közös kockázati alapok biztosítanak a kedvező szervezeti kereteket.* E célból az első lépések már megtörténtek. A Könnyűipari Minisztérium és a MÉM intézkedésére 1975-ig a Zala megyei Lentiben a fűrészüzemet már szakosítással alakítják ki. A rekonstrukciókhoz a zalaegerszegi és a kanizsai bútorgyár átadja a célgépeit. A következő tervidőszakban 30—40 szakosított (közös) fa- és bútorigipari feldolgozó bázist hoznak létre.

A szervezésen összefüggő, integrált rendszerek kialakítása rendkívül bonyolult és összetett feladat. Olyan rendszerbe kell beavatkozni, amelyet korábban már saját törvényei szabályoztak. E rendszer alkotóelemei, a vállalatok, maguk is önálló belső mechanizmussal rendelkező rendszerek. A kialakuló nagy rendszer gyökeresen megváltoztatja az önálló jogi személyként működő vállalatok és a központi szabályozó rendszer kölcsönhatás-mechanizmusának összefüggéseit. Ebben az új helyzetben a gazdaságvezetés csak akkor képes megfelelni a technika forradalmi változásai által támasztott új követelményeknek, ha az ipari integrált nagy rendszerek elemzésének és szintézisének *általánosabb módszereire tér át.*

Rendkívül fontos körülmény, hogy az áttérés csak az irányítás-tudományt forradalmasító *vezérlési elv* tudatos alkalmazása útján oldható meg. A vezérlési elv gyakorlati alkalmazásának eredményei a zárt kibernetikai rendszerek területén kedvezőek. Ugyanakkor azonban a nagy rendszerek vonatkozásában csupán kezdeti lépésekről beszélhetünk. A kutatások az egész világon folynak, és kiterjednek a legkülönfélébb szakterületekre. A kutatások eredményei a filozófiában „*totális rendszer*” (Szovjetunió); a tudományelméletben „*rendszerközelítés*” (Szovjetunió); az iparban „*ipari dinamika*” (Egyesült Államok); valamint „*tudományos termelési rendszer*” (Szovjetunió), továbbá „*versenyképes szerkezet*” (Franciaország); az irányításelméletben „*szociális rendszerek*” (Egyesült Államok); a katonai területen „*FORECAST*” és „*PPBS*” rendszer (Egyesült Államok); a biológiában „*nyílt rendszerek*” (Kanada és Egyesült Államok), a matematikában „*nagyméretű*”, „*stochasztikus*” stb. rendszer (Egyesült Államok) és „*gazdasági rendszerek elmélete*” (Magyarország) néven váltak közismertté.

Annak ellenére, hogy e kutatási terület rendkívül sokrétű, a kutatásoknak van egy közös vonásuk: implicit vagy explicit formában a rész és az egész közötti ellentmondásos kölcsönhatás kérdése a fő témájuk. Hasonló a helyzet a gazdaságirányításban is. „*Különös jelentőségű — írja Faluvégi Lajos a gazdasági szabályozók korszerűsítésével kapcsolatban^[7] — az országos érvényűnek és a helyileg specifikusnak az elhatárolása, illetve összehangolása, amely minden bonyolult szervezet irányításának alapvető problémája.*” (Kiemelés tőlem. — H. I.)

A közgazdasági rendszerek több szervezési szinttel rendelkeznek.

Ezek közül kettő kiragadható és önállóan is értelmezhető.^[24] (A gazdasági fogalomrendszerben ez a két szint a makro- és mikrofolyamatok szintje.) Ebben a leegyszerűsített metszetben klasszikus formában jelenik meg az egész integratív tulajdonságain alapuló rész és egész kölcsönhatása, E kölcsönhatások mechanikus értelmezése előbb a kartézianus gépelméletben, majd később az egyszerű kibernetikai rendszer zárt visszacsatolási sémájában kapott kifejezést. Az a tény, hogy a rész (sajátos) és az egész (általános) dialektikus egysége a két szintre leegyszerűsített közgazdasági rendszerben is kimutatható, azt a hamis illúziót keltetheti, amely szerint e két szinttel meghatározhatók a szervezet és az irányítás valóságos összefüggései. Valójában a gazdasági rendszer tényleges összefüggései csak akkor határozhatók meg, ha kilépünk a rész és egész bűvös köréből, s helyette az *elemi forma és a rendszer összefüggéseit* keressük.

A korszerű gazdasági szabályozók kialakítása rendkívül egyszerű lenne, ha a kibernetikai nagy rendszer — mint minden közgazdasági rendszer — csupán két szintből állna: a makro- és a mikrofolyamatok szintjéből. A népgazdasági összefüggések két szintre történő leegyszerűsítésének látszólag az az előnye, hogy világosabb képet kapunk, amely a „kétlépcsős” irányításra utal. A korszerű gazdaságirányítási rendszerek kialakításának alapvető problémája az, hogy a közgazdasági rendszerek valójában nem két, hanem több szintből állnak. Ebben a komplex rendszerben minden szint egyidejűleg a felette levők szempontjából mikro-szint, és az alatta levők szempontjából nézve makroszint. Ebben az összefüggésben úgy jelenik meg a gazdaságirányítás alapvető problémája, hogy *a különféle szintek általános tulajdonságaik révén nem közvetlenül kapcsolódnak egymáshoz, hanem közvetve, sajátos tulajdonságaik közbeiktatásával.* Ez az összefüggés nyilvánvaló egy műhely és a népgazdasági szint esetében. Nem ilyen egyértelmű a helyzet a vállalati és a népgazdasági szint kapcsolatában. Tudomásul kell vennünk, hogy a társadalmi munkamegosztás, a technikai tagoltság mélyülésével erősödik a vállalatok közös (általános) tulajdonsága, de ezzel egyidejűleg fokozódik a kialakuló vállalkozási rendszer technikai elkülönülése. A vállalkozási rendszert egy új, sajátos tulajdonság kapcsolja a felsőbb szinthez (például meghatározott végtermékek előállításának a ténye). *E rendszer vállalatai már nem a népgazdasági (vagy ágazati) rendszer, hanem az újonnan kialakult integrált egész elemi formái.* Hasonló a helyzet az irányítás minden szintjén. Kialakul az egész és a rész új viszonya — mint az általános és az egyes közötti ellentmondásos kölcsönhatás megnyilvánulásának láncolata —, s ezzel megjelenik a kibernetikai nagy rendszer modellje. Ebben a szervesen összefüggő rendszerben az a közös, ami az *adott szinten elhelyezkedő rendszer elemi formáiban is közös tulajdonság, s a rendszer csak ezen a szinten fejtheti ki egybefogó (integráló) hatását.* Ennek alapján megfogalmazható a korszerű gazdaságirányítás kulcskérdése, a bonyolult szervezet irányításának „titka”. A felső szint közvetlenül, direkt úton határozza meg egy-egy integrált rendszer sajátos tulajdonságait, míg az adott rendszer közvetett úton szabályozza az elemi formák közötti kölcsönhatások dinamikai egyensúlyát.

A gazdasági rendszer az egyes és az általános közötti állandó visszacsatolások útján működik és fejlődik. Attól kezdve, hogy a visszacsatolá-

sok mechanizmusát feltártuk, nincs más feladatunk, mint a hatások és a kölcsönhatások láncolatának logikáját követni. Ezek az összefüggések elvezetnek egy olyan fogalomhoz, amelyet — Kenneth E. Boulding megfogalmazása szerint — a hatás és kölcsönhatás dinamikája általános erőterelméletének nevezhetnénk.^[9] *Egy gazdaságirányítási rendszer hatékonyságát elsősorban az határozza meg, hogy mennyire ismeri fel a szervesen összefüggő ipari rendszerek kialakulásának törvényszerű folyamatait, ezt mennyire segíti elő, és mennyiben támaszkodik az ipari rendszerek integratív tulajdonságaira.* Ezek a körülmények determinálják a gazdasági szabályozáson kívül a számítógéprendszerek alkalmazásának hatékonyságát és eredményességét is. Az általános hiedelemmel szemben — összegezi Orlicky az amerikai számítógéprendszerek alkalmazásának tapasztalatait — a rendszer kialakítása a nehéz és nem az automatizálása. A korszerű irányítási rendszerek hatékonysága, használhatósága és jövője a rendszer kutatásának és tervezésének szakaszában dől el. Ezzel magyarázható, hogy a tényleges probléma a rendszer alapvető összefüggéseinek feltárása, és nem ezek számítógépre vitele. L. Sz. Blachman — a leningrádi Zsdanov egyetem professzorának — meghatározása szerint „a rendszertervezés a tudósok, automatizálása viszont az iparosok feladata”. Nem érdektelen ennek kapcsán Orlicky gondolatmenetét folytatni: az alapvető hiányosságokat nem ellensúlyozhatja a kőművesek és az ácsok — a kivitelezők — legjobb szaktudása sem. Rumjancev akadémikus a matematikai módszerek abszolutizálása kapcsán hívja fel figyelmünket a rendszerkutatás elhanyagolásának veszélyére. Ezt az egyoldalú szemléletet Gvisianyi^[10] professzor könyvének előszavában *pánkibernetik*us tendenciának nevezi.

A felvetett probléma jogosságát a budapesti üzem- és munkaszervezési tapasztalatok is igazolják. *A szervezőintézetek a nagy, teljes rendszer működésének szervezésében járatlanok* — mondja Nagy Richárd —^[11] *, és így az a veszély, hogy az egész ismerete híján életképtelen részek jönnek létre.*

Problémák és felvetések

Az integrált ipari nagy rendszerek kialakításának első feltétele a technikailag determinált folyamatok törvényszerű összefüggéseinek feltárása. Bármennyire is bonyolult ez a feladat, megoldása nem lehetetlen. Ezekre az összefüggésekre is vonatkozik M. K. Starr^[12] meghatározása: néha a rendszer indetermináltnak tűnhet, pedig a valóságban teljesen determinált. A rendszer akkor látszik indetermináltnak, ha nem tudjuk, hogyan kell azt helyesen megfigyelni. (Egy régi görög közmondás szerint csak azon hajó számára nincs kedvező szél, amely nem tudja, hogy melyik kikötőbe tart.) A gazdasági rendszer belső szerkezetének vizsgálata számos újabb problémát vet fel. Ezek közül az iparirányítás számára kritikus fontosságú a *funkció és a szerkezet* ellentmondásának feloldása.^[12]

A gazdasági szerkezetben három szintet különböztetünk meg. A felső szinten helyezkedik el a *népgazdasági szerkezet*, a középsőn találjuk az *üzem szerkezetet* és az alsón van a *termelési szerkezet*. Tekintettel

arra, hogy a termelési szerkezet kapcsolódik közvetlenül a technikai-gazdasági relációkhoz, témánk ennek elemzésére szorítkozik. A termelési szerkezet alkotóelemei: a) a termékszerkezet, amely a *termékek* műszaki-gazdasági színvonalát fejezi ki; b) az *iparszerkezet*, amely a termékek előállításának műszaki-gazdasági színvonalát, technológiai nivóját jelöli. A termelési szerkezet — a népgazdasági és ágazati szerkezettől eltérően — a rendszer szerkezeti felépítésének, valamint belső kapcsolatainak *alapját*, tehát az alkotóelemek állagát — minőségét és színvonalát — is megjelöli. A termelési szerkezet színvonalának változása egyrészt a termékszerkezet, másrészt az iparszerkezet szakadatlan újraelrendezésében fejeződik ki. E kettős szerkezetnek közvetlen vetülete a *technikai-gazdasági reláció*. A minőségi változás egyrészt a termékszerkezetre visszavezethető *funkcionális szerkezet*, másrészt az iparszerkezetre visszavezethető *technológiai szerkezet* újraelrendeződését okozza. A statisztikai adatok szerint a megkettőzött ipari szerkezet újraelrendeződésének iránya általában eltérő, amiben kifejeződik a struktúra és a funkció el-
lentmondása, s egyben az irányítás alapvető problémája is. A technika felgyorsult ütemű fejlődése nyomán a megkettőződött és a szakadatlanul újraelrendeződő ipari szerkezetben *mind nehezebb nyomon követni a fejlesztések — döntő többségében ellentétes irányú — továbbgyűrűző hatásait*. A funkció és a struktúra ellentmondásának kiindulási pontját *a technika fejlődésének eltérő irányában* kell keresnünk. Ez a kiindulási pont egyúttal *a fejlődés belső ellentmondását* is kifejezi.

A technika fejlődése egyrészt a gyártásfejlesztéssel, másrészt a gyártmányfejlesztéssel megy végbe. De változatlan gyártástechnológiai színvonalon is korszerűsíthető valamely régi gyártmány, és fordítva: egy és ugyanazon gyártmány* is előállítható magasabb gyártástechnológiai színvonalon. Eddig még nem határolták el az adott gyártmányra és a forradalmian új gyártmányra vonatkozó fejlesztések továbbgyűrűző hatásainak jellegét sem.* A vizsgálatok arra utalnak, hogy négy *fejlesztési típust* kell megkülönböztetnünk.⁽¹³⁾ Közülük csupán egy fejlesztési típus kihatásai nem érintik a kapcsolódó termelőegységet (üzemet, gyáregységet, vállalatot). Három fejlesztési típus viszont eltérő — de pontosan meghatározható — mértékben kikényszeríti egy vagy több termékpálya részleges vagy teljes újraelrendeződését. Következésképpen ezek a *fejlesztési típusok* megzavarják más termelőegységek működését.

A korszerű technika nem üzemeltethető az arányosság vastörvénye nélkül, de e törvény első számú ellensége maga a viharosan fejlődő technika. Ezt az ellentmondást a tervező és fejlesztő szakemberek jól ismerik. A fejlesztéskor olyan működő rendszerbe kell beavatkoznunk, amelyet saját törvényei már szabályoztak. A távlati tervek és a fejlesztési koncepciók a mai működési rendszerre épülnek, de olyan működési rendszerben valósulnak meg, amelyet a tervezéskor valójában még nem ismerünk. Az ellentmondás feloldása a működési és a fejlődési folyamatok elhatárolásán keresztül történhet. A működési és a fejlődési folyamatok általános törvényei azonosak. Mindkét esetben olyan összefüggő szaka-

* Korna János meghatározása szerint „A reálszféra működésének alapvető fontosságú mozzanata: forradalmian új termékek megjelenése és bevezetése. Mélyrehatóan átalakítják a fennálló szervezetek, illetve egyének viselkedését”. *Anti-equilibrium. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1971.*

szokról (lépcsőfokokról) van szó, amelyeken a termékek egymásután haladnak át. *Eltérő azonban a termékek felhasználási helyét meghatározó törvényszerűségek jellege.*

A működési rendszerben az alkotóelemek sorrendjét a működés törvényszerűségei határozzák meg. Ezzel szemben a fejlődési rendszerben az alkotóelemek sorrendjét a fejlődés sajátos törvényszerűségei fejezik ki. Ezzel a kiindulásként jelzett ellentmondás új vetületben jelenik meg, amelynek lényege, hogy mind a két rendszerben az arányok változása az objektív és a szubjektív tényezők végtelen bonyolult kölcsönhatásán keresztül valósul meg. Ameddig az ipari rendszerek *működésében* egyértelműen kimutatható a viszonyszám vagy az arányosság vas-törvénye, addig nem olyan nyilvánvaló ez a törvény a fejlesztési előirányzatok elbírálásakor, vagyis a fejlődési rendszerben. Ezt a problémát Drecin József^[62] fogalmazta meg egyértelműen. Bár az érdekek többnyire objektíve megalapozott, reális követelmények kifejezői, de lehetnek presztízisérdekek is. Az utóbbiak különféle társadalmi formákat öltenek, személyi képviselőket kapnak, és egy nem mértéktartásra nevelt közvéleményben néha irreális követelésekké torzulhatnak. Az ellentmondás megoldásának lehetősége az integrálódás és a szinkronizálás rendező elvéhez kapcsolódik.

A fejlesztési előirányzatban szereplő új termékhez *két termelőegység dolgozó kapcsolódna:*

1. amelyeknél szóba kerülhet az új termék alkalmazása (alkalmazási intervallum);
2. amelyeknek termékét az új termék esetleg kiszorítja a piacról (konvertálhatósági intervallum).

Mindkét esetben számolnunk kell a termelési szerkezet — eltérő irányú, de egymást feltételező — újraelrendeződésével. Az első esetben a *szinkronizálás rendező elvének hatásaképpen* eleve a *funkcionális szerkezetben* következik be az újraelrendeződés. A második esetben a *technológiai szerkezet* új dinamikus egyensúlya bontakozik ki egy magasabb rendű szintézisben, az *integrálódás rendező elvének megfelelően*.^[63]

Az iparpolitika rendező elve

(A fejlesztés, a szervezeti rendszer és az irányítás összhangja)

Bár a kutatók részletes vizsgálatokat folytattak az integrálódás és a szinkronizálás rendező elvének feltárására, annak törvényszerűségeit nem sikerült meghatározni. Úgy tűnik, ez a törvényszerű rend — pontosan úgy, ahogy Marx szellemes megfogalmazásában az áruk értékárnyisága — abban különbözik Sürge asszonytól, hogy nem tudni hol kapható. Csupán egyet állíthatunk biztosan, olyan különleges hatóerőről van szó, amely a termelőerők fejlődésével mindinkább meghatározó.

Egy szervesen összefüggő gazdasági rendszerben *közömbös, hogy mi forgácsolja szét a kapcsolatok rendszerét: a direktív teremtatók vagy a formális vállalati autonómia; de az is közömbös, hogy ki nem tudja áttekinteni a továbbgyűrűző hatásokat: a központi tervező szerv vagy a formális autonómiával rendelkező vállalat.* Mind a két esetben az integrálódás és a szinkronizálás rendező elvének érvényesülését akadályozó

tényezőkről van szó. Ez a körülmény egyértelműen aláhúzza az iparfejlesztés, az iparszervezés és az iparirányítás oszthatatlan egységét. Az interracionális felfogás (a jelenségek térbeli összefüggéseinek felismerése) már előrelépést jelent, mivel *integratív tulajdonságokra felépülő differenciált* irányítási rendszer megteremtésére törekszik. Ez azonban nem elég. Csupán a tranzakcionális felfogásban (a folyamatok tér- és időbeliségének felismerése) lesz nyilvánvaló, hogy egy adott irányítási rendszer előző állapotának alapvető tényezői a fejlődés valamennyi szakaszában *újraatermelődnek*, és úgy jönnek létre a *jelenben*, mint a jövőbeli fejlődés alapjai.

Az ipari termék — mint a gazdasági szerkezet elemi formája — már az ipari (vállalkozási) rendszerek születése előtt magában hordta használati értéként azt a potenciális energiát, amely a későbbiekben a termelés általános célfunkcióinak keretében mozgási energiává alakult át. A termelési és műszaki célfunkciók által képviselt potenciális lehetőség abban nyilvánul meg, hogy a célfunkciókkal megjelölhető az objektumrendszerek sajátos belső szerkezete^[13], következésképpen az adott ipari rendszer izomorf rendszernek fogható fel.^[24] *Ebben a rendszerben a termék termelési célfunkciója (az alkalmazási intervallum megjelölése) és a műszaki célfunkciója (a konvertálhatósági intervallum körülhatárolása) biztosítja, hogy valamely termelőegységben végrehajtott fejlesztések hatásait közelítő pontossággal átvetítsék az ipari rendszer egészére, s nyomon követhessék az adott ipari rendszer funkcionális és technológiai szerkezetének változását.* Ezáltal kialakítható a technológiai tervezés tudományos alapja, és meghatározhatók a vállalatközi kooperációs kapcsolatok optimalizálásához szükséges műszaki-gazdasági paraméterek. Ez a lehetőség a célfunkciók sajátos jellegével magyarázható. A *termelési célfunkció* jelöli meg azokat a lehetséges továbbmegmunkálókat, akiknél az új termék alkalmazása szóba jöhet. Ezzel szemben a *műszaki célfunkció* azokat a technikai értelemben vett szerkezeti csomópontokat jelöli meg, amelyeknél az új termék egyáltalában felhasználható. Ezzel együtt azonban — akarva-akaratlan — megjelöli azokat a termékeket is, amelyek az adott helyen egyáltalában más termékkel helyettesíthetők, amelyek tehát kizorulhatnak a termékstruktúrából.

A célfunkciók rendkívüli jelentősége az, hogy segítségükkel *azonosíthatók (magyarázhatók)* az ipari rendszerben végbemenő szerkezetváltozások. Az egyes ipari termék úgy jelenik meg, mint az ipari rendszer *elemi formája*. A termékben — mint cseppben a tenger — megtalálhatók az ipari rendszer sajátos és általános ismérvei. A célfunkciók jelzik az ipari rendszer két irányú szerkezetváltozásait. Ez a körülmény felmérhetetlen jelentőségű, főleg ha figyelembe vesszük, hogy a célfunkciók a technika fejlődésével nem egyszerűen megváltoznak, hanem a két célfunkció egy és ugyanazon terméktípusnál *eltérő irányban és eltérő intenzitással* változik.^[13] Még azokban a viszonylag ritka esetekben is, amikor átmenetileg a célfunkciók szintetizálódnak, rövidesen megkezdődik újraszétválásuk. Ezt tapasztaljuk például a házgyári termékeknél. Ma már a Szovjetunióban, Dániában, Franciaországban, és részben hazánkban is, a házgyári *termékek termelési célfunkciója újból elkülönül a műszaki célfunkciótól*. Anélkül bővül a házgyári termékek alkalmazási köre, hogy ez érintené a konvertálhatóságot. A konvertálhatóság az épü-

leteknél változatlanul nulla. (Újraelrendeződik az ipari rendszer *funkcionális szerkezete anélkül, hogy változna a technológiai szerkezet.*) A kettős szerkezet olyan kétoldalúan poláris kölcsönhatás-rendszer, amelynek egyik végpontján az integrálódás, másikon a szinkronizálás rendező elve hat. Így olyan végtelen lánc alakul ki, amelynek egyik kölcsönhatás-rendszerében a gyártástechnológiai rendszer integrálódik, majd végbemegy a gyártmánytechnikai rendszer szinkronizálódása. A másik rendszerben a gyártmánytechnikai rendszer integrálódik, majd végbemegy a gyártástechnológiai rendszer szinkronizálódása.

A funkcionális és a technológiai szerkezet által képviselt kettős kölcsönhatás-rendszer integrált egységét a technológiai színvonal emelkedésének törvényszerű rendje fejezi ki. A KSH-adatok elemzése arra utal, hogy a technológiai fejlődés egy meghatározott ponton új termék bevezetésével egybekötött, újabb technológiai fejlődési szakaszhoz vezet. Ez a körülmény biztosítja az integrálódási és szinkronizálási rendező elv feltárásának lehetőségét.

A versenyképes ipari szerkezet; vállalkozási rendszerek

Octave Gelinier francia nyelven megjelent könyvében ír a korszerű ipari rendszerek kialakításának kapcsán a versenyképes szerkezet titkárról. Helyesen jegyzi meg, hogy a tudományos alapokat nélkülöző átszervezések és centralizálások *csak növelik az irányítás fogyatékoságait.* Vitathatatlan, ha választani kell a központi irányítás előnyeire hivatkozó, de túlhaladott módszerekkel irányítható iparigazgatóságok és trösztök rendszere és az integrált egészt széttagoló, de a helyi kezdeményező-készség kiaknázását biztosító vállalati önállóság rendszere között, akkor az *utóbbi előnye vitathatatlan.* De vajon csak ez a választási lehetőség áll előttünk? Harmadik megoldást kell keresnünk az integrálódás és a szinkronizálás rendező elvének feltárásával. Olyan mozgékony — a technika fejlődésével rugalmasan változó — szervezeti kereteket, vállalkozási rendszereket kell kialakítani, *amelyek érintetlenül hagyják a gazdasági önállósággal járó előnyöket, de biztosíthatják a korszerű irányítástechnikai eszközök hatékony alkalmazását.*

Az integrálódás és a szinkronizálás elvének érvényesülése — tendenciaként — a tőkés gazdaságban is felismerhető. A közgazdászok csak az utóbbi években kezdenek felfigyelni a diverzifikáció második szakaszának jellegzetességére.^[41] Megjelennek az *ipari konglomerátumok*, amelyeknek a kialakulását már a „szuperdiverzifikáció” fogalmával kapcsolhatjuk össze. A „funkcionális” konglomerátumoknál alapvető tendencia a terméknómenklátúra bővítése a termékszerkezet egyidejű szinkronizálásával. Ezzel szemben a „beruházások” konglomerátumok alapvető jellemzője a különféle műszaki színvonalat képviselő gyártástechnológiák integrálódása.

A Szovjetunióban — a Nyugaton csupán tendenciájában érvényesülő különleges hatóerő — az integrálódás és szinkronizálás tudatos érvényesítő ere törekszenek. Az a történelmi jelentőségű feladat áll előttünk — olvasható az SZKP KB XXIV. kongresszusán előterjesztett beszámolójában, hogy „szélesre ki kell bontakoztatni a tudomány és a termelés egye-

sítésének a szocializmusra jellemző sajátos formáit". A tudomány és a termelési rendszerek (egyesületek és kombinátok) integrálásához az új formák létrehozása már az SZKP 1965. szeptemberi határozata után megkezdődött. Egységes integrált rendszerbe foglalják a kutatóintézeteket, a konstrukciós irodákat, a kísérleti-szerkezeti munkákat és a végtermék létrehozásának teljes vertikális rendszerét. Az integrált rendszerekben a termelés és a gazdálkodás a *vállalati* autonómia helyett a *vállalkozói* autonómiára épül. Az egyesületek felelősek a termékek értékesítéséért és a fogyasztói piac feltárásáért. Széles körben terjed az egyesületek cégszerű üzlethálózatának kiépítése.

1970 augusztusáig a Szovjetunióban több mint 600 korszerű, új típusú integrált rendszert alakítottak ki. (E kombinátok képviselik az 1970. évi teljes ipari termelésnek mintegy 10 százalékát.) A tapasztalatok azt mutatják, hogy nemcsak a „tudományos termelési” rendszerek, de a műszaki ötleteket megvalósító cégek, a komplex kutatóintézeti rendszerek és az „intézetgyár”-komplexumok is beváltották a hozzájuk fűzött reményeket. Így például az említett 600 integrált szovjet vállalkozási rendszerben a termelékenység évi növekedési üteme 2–2,5 százalékkal meghaladja az ipari termelékenység *átlagos* növekedési ütemét.

Az integrált egységek kialakítása azon a felismerésen alapul, *hogy a technika mai színvonala nem csupán elkerülhetetlenné, de lehetővé is teszi az új típusú ipari rendszerek létrehozását.* Meggyőzően illusztrálja a tényt hazánkban az Autóipari Koordinációs Iroda megalakulása a járműfejlesztési program keretében. A járműipari funkcionális konglomerátum együttesen 50 ezer dolgozót foglalkoztató hat nagyvállalatból áll. Ezek: a Karosszéria- és Járműgyár, a Csepel Autógyár, a Magyar Vagon- és Gépgyár, a Hajtómű- és Felvonógyár, az Autóvillamossági Felszerelések Gyára, valamint a Kismotor- és Gépgyár. E vállalatok termelése 1972-ben meghaladta a 12,7 milliárd forintot. A hat vállalat kapcsolatait a „viszonyszám vagy arányosság vastörvényére” felépülő technológiai tervszerűség determinálja. Nyilvánvaló, hogy ebben az integrált rendszerben a vállalatközi kapcsolatokat az *általános szabályozástól eltérően* kell koordinálni. Így például, a termelési kooperációban szigorítani kell a szerződési fegyelmet. Öt évre előre meg kell tervezni a közúti járműipar beruházásait és műszaki fejlesztését, fel kell mérni a fejlesztési kereteket, és koordinálni kell a nemzetközi együttműködést. Ezt a feladatot hivatott elvégezni az Autóipari Koordinációs Iroda. Tevékenysége felöleli a járműipari vállalatok döntéshozási feladatainak teljes körét. *Elemzi, egyeztet és összehangolja az integrált egész alkotóelemeinek munkáját és tevékenységét.* A Koordinációs Iroda vállalatserűen működik, de mégsem képvisel vállalat *feletti* érdekeket, eddigi tevékenysége bizonyítja létjogosultságát. Így például az érintett nagyvállalatok fejlesztési javaslatainak koordinálása nyomán néhány vizsgált tételnél a központi forgóeszköz-juttatás összege az előzetesen *kért 80 millió forintról 15-re* csökkent.

A járműipar további fejlődésének első és alapvető feltétele, hogy változzon a szabályozó rendszer „tárgya”. A formális vállalati rendszerek helyett előtérbe lép a szervesen összefüggő „vállalkozási rendszer”. E rendszeren belül olyan meghatározott *belső* szabályozók szükségesek,

amelyek lehetővé teszik a *járműipar teljes vertikumában* a közös érdekek közös ösztönzését.

A vállalatok szétaprózott rendszere megnehezíti a nagyipari termelés adta előnyök kihasználását, és bonyolítja a gazdasági kapcsolatok egész rendszerét. A vállalkozói kapcsolatok rendszerét ma már csak az *integrált egész* képes áttekinteni. *Ezért a vállalkozói kapcsolatokat a nagy ipari komplexumok belső kapcsolatává kell átalakítani.* Ez igen nagy mértékben egyszerűsítene a társadalmi termelés irányítását, a szállítások koordinálását, és elősegítené a vállalati tevékenység hatékonyságának növelését.^[11]

Rendszerelméleti megfontolásokra épülő irányítás

A rendszerelméleti megfontolásokra épülő irányításelmélet némely elemei már több mint két évtizede ismertek, de még ma sem beszélhetünk egységes koncepcióról, és minden bizonnyal a jövő is tartogat számos meglepetést.* Tény, hogy olyan interdiszciplináris tudományról van szó, amely egységes rendszerbe foglalja az ipari rendszereket érintő tudományágak eredményeit. A jelek szerint *három, egymást feltételező tudományos terület alakul ki: a rendszerirányítási, a rendszerkutatási és a rendszerközelítési elmélet.*

A rendszerirányítás tapasztalatai közül különös érdeklődésre tarthatnak számot a Szovjetunióban kialakított automatizált rendszertechnikai szervezetek tapasztalatai. E szervezetek száma mint említettük egyre nő. Ezek részben ágazati, részben iparági, részben egyesületi és vállalati rendszerek. Megkezdődött a népgazdasági tervezéshez szükséges információszolgáltatás és -feldolgozás automatizált rendszerének kialakítása is.^[6]

Nem egyértelmű a polgári rendszerkutatási iskolák tapasztalatainak átvétele.^[12] A polgári rendszerkutatási iskolák eredményei ugyanis magukba foglalják egyrészt a kizsákmányolás, másrészt a társadalmi termelés irányításának tapasztalatait. El kell tehát határolni az említett két területet. Ezenkívül az általuk alkalmazott — nemegyszer a marxista dialektika némely elemeit felhasználó — módszerek hatékonyságát is veszélyeztetik a szubjektív és objektív idealista nézetek, illetve azok egyoldalúsága.**

A rendszerközelítési elméletet illetően sajátos hazai problémák merülnek fel. A nyílt rendszerek gondolata hazánkban Bertalanffy interpretálásában terjedt el (általános rendszerelmélet). Ez a negyedévszázaddal ezelőtt termékenyítően ható elmélet ma már Nyugaton is túlhaladott. *Így némely szakemberek bizalmatlansága az általános rendszerelmélettel szemben nemcsak jogos, de veszélyes is.* Sokan felismerve az általános rendszerelmélet hámozott léggömb jellegét, bizalmatlanságukat kiterjesztik minden rendszerelméleti koncepcióra. A másik probléma a kibernetika értelmezésében merül fel. Tekintettel arra, hogy a *vezérlés elve*

* Kornai János a jelenlegi állapotot szétesettnek és dezintegráltnak nevezi. (Lásd Kornai János: *Anti-equilibrium. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1971.*) Odörne szerint „szörnyű zűrzavar van”, ahol Koontz szerint csak „különleges útkalauzzal” igazodhatunk el.

** Bertalanffy általános (nyílt) rendszere időtől és tértől elszakadt kölcsönhatás-centrikus modell. Wiener kibernetikai modellje információ- (tölyamat-) centrikus, míg Boulding „vagy-vagy” elmélete szerint a modell hierarchikus vagy mellérendeltségi típusnak tekinthető.

nemcsak hazánkban, de szinte mindenütt egyoldalú interpretálásban terjedt el, az a nézet alakult ki róla, hogy az a kibernetikában testesül meg. *Más szóval leszűkítették a kibernetikai vezérlés kérdéseire azt a forradalmian új elvet, hogy a vezérlés folyamatai — bárhol mennek végbe — egységesek.* Mások a kibernetikai vezérlés problémakörét önkényesen kiterjesztették a rendszerkutatás és -irányítás összes vetületeire, azonosítva ezzel az irányítási folyamatok mennyiségi és minőségi oldalainak összefüggéseit.^[10] E sajátos felfogással magyarázható egyrészt a matematikai módszerek abszolutizálása, másrészt a két kutatási terület szembeállítás.

A vezérlés alapelvéből következik, hogy a rendszer logikai elemzésének alapeszméi és az irányítás problémáinak matematikai-kibernetikai irányzata között szoros a kapcsolat. Minden rendszerközelítési vizsgálat közös vonása, hogy az automatikus vezérlés elméletére épül. Így például J. W. Forrester is — aki elsőként tett sikeres kísérletet a logikai elemzés módszerének gyakorlati alkalmazására — az automatikus szabályozás elméletére támaszkodott. Forrester az amerikai irányításelmélet egyik legfrissebb áramlatának — az 1960-as évek elején kibontakozó új iskolának — a legelső és legsikeresebb képviselője. Az *Ipari dinamika* című világhírű könyvében ismertetett modell viselkedését alapvetően a struktúra határozza meg. Mondanivalójának lényege az, hogy a rendszer logikai elemzése elősegíti az irányítási folyamat jobb megértését és az eredményesebb döntéseket.

★

Hazánkban most bontakozik ki a tudományos technikai forradalom. Az ipari rendszerek mind bonyolultabbá, komplexebbé és differenciáltabbá válnak. Nyilvánvaló, hogy az iparirányítás csak akkor birkózhat meg az új követelményekkel, ha az *irányítási rendszer egyes alkotóelemeinek korszerűsítését szolgáló rész-sémákról a gazdasági rendszer elemzésének komplex és differenciált módszerére tér át.* Ebben az esetben megvalósítható a részjelenségek és résztényezők hű lefordítása (átkódolása) az egyedi értelmezés nyelvéről a törvényszerű folyamatok nyelvére. *Ipari rendszerelmélet* című könyvemben kísérletet tettem az „átkódolásra”.^[11] Természetes, hogy e cikk keretében csupán néhány alapvető összefüggés ismertetésére volt lehetőség.

Irodalom

1. Ashby, W. Ross: Bevezetés a kibernetikába. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1972., valamint: Az általános rendszerelmélet mint új tudományág. Rendszerelmélet. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1969.
2. Barnard, Ch. I.: The Functions of the Executive. Cambridge, Mass. 1938.
3. Boulding, Kenneth E.: Rendszerelmélet. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1969. 6. sz. tanulmány, 94--112. l.
4. Brady Róbert: Tudományos forradalom a termelésben. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1966.
5. Bronyikov, J. N.: Upravlenyje szocialisztjicseszkoj ekonomikoj. Moszkovszkij rabocsij, Moszkva, 1972.
6. Drecin József: Az egyensúlyzavarok emberi háttere. Magyar Hírlap, 1972. április 23.
7. Fatuvégi Lajos: Számadás az esztendő felezővonalánál. Magyar Hírlap, 1972. július 23.

8. *Friss István*: Iparfejlesztés és gazdaságpolitika. Társadalmi Szemle, 1973. 1. sz.
9. *Galbraith, J. Kenneth*: Az új ipari állam. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1972.
10. *Gvistianyi, D. M.*: Szervezés és irányítás. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1972.
11. *Heinman, Sz. A.*: Organizacija proizvodstva na promislennih predprijetijah SZSA. Progressz, Moszkva, 1969.
12. *Horváth Iván*: A vezetéstudomány kulcskérdése. Vezetőképzés, 1973. 3. sz., valamint: Egy tudományág története és jövője. Népszabadság, 1972. november 20.
13. *Horváth Iván*: Ipari rendszerelemélet. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1973.
14. *Luckaja, E.*: Konglomerati kak novij tip monopoliszticeszkih objegyinyenijj. Moszkva, Mirovaja ekonomika i mezsdunarodnije otnosenija, 1971. június 6. sz.
15. *Márton János*: Az élelmiszergazdaság új szerkezete. Kossuth Könyvkiadó, Budapest 1970., valamint: Az integráció, a termékpálya és társai. Magyar Hírlap, 1972. február 6. és végül: Az MSZMP KB ülése után. Magyar Hírlap, 1972. november 19.
16. *Nagy Richárd*: Üzem és munkaszervezés tapasztalatai Budapesten. Társadalmi Szemle, 1973. 3. sz. 17—25. l.
17. *Orliczky Jozeph*: A sikeres számítógéprendszerek. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1972.
18. *Papanek, G.*: Az ipartelepnek nagysága néhány fejlett tőkésállamban és Magyarországon. Ipargazdasági Szemle, 1971. 1. sz. 60—70. l.
19. *Servan—Schreiber, J. J.*: Le défi américain. Paris, 1967.
20. *Sipos Aladár*: A vertikális integráció mint a mezőgazdasági termelés új formája. Valóság, 1966. 1. sz.
21. *Starr, K. M.*: Rendszerelméleti termelésvezetés, termelészervezés. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1973. 210—242. l.
22. *Szabó Kálmán*: A szocialista termelés alapvonásai. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1964.
23. *Sztarodubrovskij, V.*: A gazdasági mechanizmus fejlesztésének eredményei és problémái a Szovjetunióban. Közgazdasági Szemle, 1973. 3. sz. 271—284. l.
24. *Visnyev, Sz. M.*: Közgazdasági paraméterek. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1970. 29—49. l.
25. *Weiner, Norbert*: Kibernetika. A kibernetika klasszikusai. Gondolat, Budapest, 1965.