

FLEISCHER TAMÁS

## Az infrastruktúráról, rendszerszemléletben

---

A rendszerek Boulding-féle osztályozásától inspirálva, a szerző a gazdaságot különböző időciklusú három-három alrendszerben zajló tevékenységek egymásba fonódó láncolataként ábrázolja. Minden egyes tevékenység esetében egy-egy dinamikus rendszerként működő alrendszer számára a működés keretfeltételeit az egy fokozattal hosszabb időciklusú — az adott alrendszerhez képest „statikus” — alrendszer szabja meg. Az egy fokozattal rövidebb időciklusú alrendszer pedig „irányítási” rendszerként jelenik meg.

A különböző időciklusú alrendszerek efféle visszacsatolásos egymásra épülését szem előtt tartva fontos következtetésekre juthatunk az infrastruktúra, illetőleg az externáliák értelmezésére s a külső beavatkozás célszerű módjára vonatkozóan.

---

Három évtizede, hogy a háttérágazatok, az „infrastruktúra” kategóriája — Hirschmann nyomán — bevonult a közgazdaságtan fogalomtárába. Bár időközben közhasználatú fogalommá vált, szabatosan azóta sem definiálták.

Rendszerint több termelési ciklust kiszolgáló, hosszú élettartamú, többféle termelési folyamathoz is kapcsolódó vagy éppen a termelésre nem is korlátozható, térben kiterjedt, többnyire hálózattá szerveződő létesítmények és intézmények együttesét értik infrastruktúrárn. Ez mintegy edényként, vázszerkezetként, háttérként szolgál a termelés, az elosztás és a fogyasztás számára. A felsorolt jegek képezik az infrastruktúra mibenlétének tisztázására irányuló rendszerszemléletű fejtegetéseink egyik kiindulópontját. Másik kiindulópontunk *Boulding* ugyancsak három évtizede kialakított rendszerosztályozási sémája.<sup>1</sup>

### A Boulding-féle rendszerszintek — abszolút és relatív értelmezésben

A kívülről irányított vagy önmagukat szabályozó rendszerek elméletének fejlődésében fontos állomás volt Boulding kilenc fokozatú rendszerosztályozási sémájának megjelenése. Osztályozásának alapja a rendszerek strukturáltsága s ezzel összefüggésben működésük önállósága és ellenőrzöttsége. Felfogása szerint a maga-

---

<sup>1</sup> Lásd Boulding, K. E.: *General systems as a point of view*. A Mesarovič, M. (szerk.): *Views on general systems theory* című kötetben. N. Y., 1964.

sabb fokozatú — fejlettebb — rendszerben mindig megtalálhatók a megelőző fokozatok.

Témánk szempontjából a kilenc fokozat közül az első háromba sorolt alábbi rendszerszintek érdemelnek figyelmet:

1. a *statikus rendszerek*, amelyek vázként, esetleg geometriai rendező elvként szolgálnak (a „struktúrák szintje”);

2. a *dinamikus rendszerek*, amelyek Bouldingnál az anyag- és energiaáramlás megvalósulási formái (a „gépek szintje”);

3. az *irányítási rendszerek*, amelyek a fentiek mellett az információáramlás szinterei (az „automaták szintje”).<sup>2</sup>

Kézenfekvőnek látszik, hogy az infrastruktúrát — a bevezetőben hivatkozott közkeletű felfogással összhangban — mint a gazdaság vázszerkezetét a fenti osztályozás szerinti „statikus” rendszerszintként értelmezzük és tanulmányozzuk. Egy efféle egyértelmű besorolásnál azonban — mint a következőkben igyekszem kimutatni — termékenyebb, ha (Bouldingtól eltérően) a szóban forgó három rendszerszint viszonylagos értelmezésére támaszkodunk inkább. Ekkor *mindig azt tekintjük dinamikus rendszernek, aminek a működését éppen vizsgálni kívánjuk.*

### A gazdálkodás rendszerszintjei

*Hagyományos* (termelésközpontú) felfogásunk a szóban forgó hármas felosztás tükrében első megközelítésben az alábbi sémával ábrázolható:

statikus rendszer INFRASTRUKTÚRA	dinamikus rendszer TERMELÉS	irányítási rendszer PIACI REALIZÁCIÓ
--	-----------------------------------	--

Ezzel szemben egy *infrastruktúra-központú* vizsgálódásnak — a rendszerszintek relatív értelmezéséről tett kijelentésünk értelmében — a következő sémát célszerű szem előtt tartania:

statikus rendszer TERMÉSZETI ADOTTSÁGOK	dinamikus rendszer INFRASTRUKTÚRA ÉS MŰVI ELEMELK FEJLESZTÉSE	irányítási rendszer TERMELÉS REALIZÁCIÓJA
--	---	--

Az e sémákban feltüntetett „piac” és „termelés” azonban túlságosan durva kategóriák, semhogy a segítségükkel érzéklni tudjuk a folyamatok tényleges szabályozási szintjeit. Finomításukat a „termelés” felől kezdve, az első séma helyébe a következő két séma lép:

<sup>2</sup> A további rendszerszintek: 4. adaptív rendszerek (tanuló automaták, sejtek, robotok szintje), 5. regeneratív rendszerek (a növények szintje), 6. reflektív rendszerek (az állatvilág szintje), 7. magasabb rendű rendszerek (az öntudat megjelenése, az ember mint egyed szintje), 8. társadalmi (gazdasági) rendszerek, 9. transzcendens rendszerek.

statikus rendszer TERMELÉSI ESZKÖZÖK	dinamikus rendszer ÁRUTERMELÉS	irányítási rendszer ÁRVÁLTOZÁS
---	--------------------------------------	--------------------------------------

és

statikus rendszer INFRASTRUKTÚRA ÉS MŰVI LÉTESÍTMÉNYEK	dinamikus rendszer TERMELÉSI ESZKÖZÖK TERMELÉSE	irányítási rendszer ÁRUTERMELÉS BŐVÜLÉSE
--	---	---

Eszerint az árutermelést vizsgálva a termelési eszközök mindenkori készlete mint adottság, az árváltozás pedig mint a termelés növelésére vagy csökkentésére késztető impulzusforrás fogható fel. A termelési eszközök termelése szempontjából ugyanakkor az árutermelés bővülése vagy szűkülése az az impulzusforrás, amelyre reagálva — az infrastruktúra mint adottság keretei között — maga is bővíthet avagy szűkülhet. Az első séma ilyen finomítása — két sémára bontása — esetén értelemszerűen az eredeti második sémát is módosítanunk kell:

statikus rendszer TERMÉSZETI KÖRNYEZETI ADOTTSÁGOK	dinamikus rendszer INFRASTRUKTÚRA ÉS MŰVI ELEMÉK ÉPÍTÉSE	irányítási rendszer TERMELÉSI ESZKÖZÖK TERMELÉSÉNEK BŐVÜLÉSE
--	--	---

Vagyis az infrastruktúra fejlesztéséhez az impulzusok a termelési eszközök termeléséből érkeznek; míg a másik oldalon, stabil rendszerként a természeti környezet áll.

Végül megszerkeszthetjük azt a rendszerszintet is, amelyen a természeti környezet a dinamikus rendszer. Hozzá képest statikus rendszernek (stabil adottságnak) a természeti törvények számítanak, irányítási rendszernek (az ökológiai egyensúlyt alakító impulzusok forrásának) pedig az infrastrukturális és művi fejlesztések:

statikus rendszer TERMÉSZET- TÖRVÉNYEK, AZ EVOLÚCIO TÖRVÉNYEI	dinamikus rendszer A TERMÉSZETI KÖRNYEZET VÁLTOZÁSA	irányítási rendszer INFRASTRUKTURÁLIS ÉS MŰVI FEJLESZTÉSEK ŰTEME, MÉRTÉKE
--	---	--

A tárgyalt rendszerszinteken belüli és a szomszédos szintek közötti kapcsolatok összefoglalóan is ábrázolhatók (ld. az ábrát). Az ábrázolásnál az azonos fogalomkörre vonatkozó négyszögeket egymás fölé rajzoltuk, és a sorrendnél figyelembe vettük az egyes tevékenységek időbeli ciklusainak hosszára, a létrejött elemek tartósságára vonatkozóan tapasztalt markáns eltéréseket.

A rendszersémák összeépítése

statikus rendszer TERMÉSZETI- TÖRVÉNYEK, AZ EVOLÚCIO TORVÉNYEI	dinamikus rendszer A TERMÉSZETI KÖRNYEZET VÁLTOZÁSA	irányítási rendszer INFRASTRUKTÚRÁ- LIS ÉS MŰVI FEJLESZTÉSEK ÜTEME, MÉRTEKE
A természeti környezet változása Természeti javak piaca	statikus rendszer TERMÉSZETI KÖRNYEZETI ADOTTSÁGOK	dinamikus rendszer INFRASTRUKTÚRA ÉS MŰVI ELEMEL ÉPÍTÉSE
A művi létesítmények építése Infrastrukturális javak piaca	statikus rendszer INFRASTRUKTÚRA ÉS MŰVI LETESÍTMÉNYEK	dinamikus rendszer TERMELÉSI ESZKÖZÖK TERMELÉSE
A termelőszkö- zök termelése A termelőszkö- zök piaca	irányítási rendszer TERMELÉSI ESZKÖZÖK BOVULÉSE	irányítási rendszer ÁRUTERMELÉS BOVULÉSE
A fogyasztói ja- vak termelése	statikus rendszer TERMELÉSI ESZKÖZÖK	dinamikus rendszer ÁRUTERMELÉS

Természeti törvények szintje      Természeti adottságok szintje      Művi adottságok szintje      Termelési eszközök szintje      Fogyasztási termékek szintje      Árak szintje

GAZDASÁGI  
ELEMEL

TEVÉKENYSÉGEK

Így e sémában alulról felfelé haladva könnyen felfedezhetjük, hogy mind-egyik gazdálkodási elem először — amikor statikus rendszerként szerepel — *stock*-alakban, készletként jelenik meg (például termelési eszközök). Egy szinttel feljebb — dinamikus rendszerként — a gazdálkodási elemek már *flow*-ként, időbeli változásként (termelési eszközök termelése), legvégül — irányítási rendszerként — pedig *flow változásaként*: időbeli deriváltként (a termelési eszközök termelésének bővülése) ragadhatók meg. Továbbá az egyes, egymás alá került tevékenységekhez sorra egy-egy jellegzetes „piac” javai rendelhetők. Ezek az általános értelemben vett *piacok* felülről lefelé haladva a természeti javak piaca, az infrastrukturális javak piaca, a termelőeszközök piaca, majd a termékpiac.<sup>3</sup> Ebben a sorrendben tehát az említett javakról mondható, hogy egyre rövidebb időtávra szolgáló, egyre gyorsabban avuló javak.

A rendszerszinteknek ilyen egymásra épülésével azt hangsúlyozzuk, hogy a gazdálkodás bármely elemének változása egyszerre több összefüggésben idéz elő további változásokat. Az adott rendszerszinten — tevékenységen — belüli visszacsatolások érvényesülésén túl, a változtatott elem *készletei* statikus rendszerként változást okoznak az alsóbb szintekhez tartozó tevékenység(ek) *feltételeiben*. E lefelé és jobbra terjedő változásokat az egyes szintek rendszerhármásában működő visszacsatolások egyensúlyba tudják hozni, így ebben az irányban a beavatkozás organikusnak tekinthető. Fölfelé és balra viszont a rendszer magát a beavatkozást érzékeli visszacsatolásként — mintha normális működésének kimenő jeleiben állt volna be módosulás —, s ennek megfelelően a változásra a beavatkozási hely *feltételi rendszerének* módosításával válaszol. Ebben az irányban a külső beavatkozás hatása egyáltalán nem organikus: a beavatkozás hatásához való hozzáidomulás többnyire megváltoztatja az eredeti külső beavatkozás közvetlen hatását is, így újabb és újabb beavatkozást tesz szükségessé. Ez csak a felsőbb rendszerszintek működésének jobb megismerésével és „tisztelőben tartásával” kerülhető el. Így érhető el, hogy a beavatkozás főként lefelé, organikus irányban okozzon változásokat.

### A rendszerszintek összhangja és a beavatkozási politikák helye

Sémánkból jól kiviláglik, hogy egyrészt bármely rendszer működésének *peremfeltételeit* olyan másik rendszer biztosítja, amelyik hozzá képest struktúrának, váznak, keretnek tekinthető, azaz amelyik stabilabb nála, működése, változása lassúbb. Másrészt viszont bármely rendszer számára csak egy gyorsabb, rövidebb időciklusú rendszer képes olyan jelzéseket szolgáltatni, amelyek a működését kontrollálhatják. Egyben általános evolúciós szabályként is megfogalmazható, hogy a gyorsabb ciklusú, mozgékonyabb rendszer alkalmazkodóképesebb, adaptívabb. E szabályoknak fontos szerepet kell — kellene — kapniuk a fejlesztési prioritások kijelölésében.

Ezzel szemben az infrastruktúra sokat emlegetett (és gyakran pontatlanul értelmezett) ún. követő típusú fejlesztését éppen az jellemzi, hogy ott egy nála mozgékonyabb, adaptívabb rendszer struktúrameghatározóként lép fel: magához torzítja a működési környezetét alkotó lassúbb rendszer kiépülő elemeit. Ezzel a lassúbb rendszer belső összhangja megbomlik. Miután pedig gyors visszajelzésre e lassúbb rendszer nem képes, a torzulások az ellehetetlenülésig halmozódhatnak. Ez játszódik le akkor, amikor az állam közvetlenül a termelésbe avatkozik be, és a termeléshez igazodik az infrastrukturális hálózatok kiépülése (és továbbmenve: az infrastruktúra-fejlesztés nem számol a természeti környezettel mint adottsággal).

<sup>3</sup> A séma természetesen lefelé elvileg továbbépíthető.

Az ilyen gyakorlat kedvezőtlen tapasztalatai is arra intenek, hogy a beavatkozásnak struktúraépítő („megelőző”) jellegűnek kell lennie. Ennek nem mond ellent, hogy e beavatkozáshoz a visszajelzések felfogására, érzékelésére is fel kell készülni — *beavatkozni* azonban nem ezen a szinten kell, hiszen ez csak a *tünet* kezelése lenne, ami a kiváltó okok fennmaradása esetén egyedül a további beavatkozás szükségességét alapozná meg. *Tüneteket kell mérni, de struktúrákat kell építeni*: azaz a termelés anomáliáira a termelést meghatározó keretek, tehát például a területi és infrastrukturális *feltételek* alakításán keresztül kell hatást gyakorolni, lehetőleg önszabályozó mechanizmusokra bízva ezzel a termelés új feltételekhez igazodó, kívánatos változását.

Végezetül emeljük ki, hogy a fentiekben egy harminc éve kialakított, de ma igen gyakran hivatkozott fogalomkört — az infrastruktúrát — egy neki megfelelő szemléleti keretben kívántuk tárgyalni. A cél az e fogalomkörre hivatkozó lépések általánosabb értelmezése és magyarázata volt, és természetesen nem valamiféle „mindenre alkalmas” modell kialakítása.

## About infrastructure — in a systems approach

*Tamás Fleischer*

Inspired by the classification of systems by Boulding, the author describes the economy as an interlinked chain of activities taking place in three different subsystems of different time-cycles. In the case of every activity, the framework conditions of operation for a subsystem as a „dynamic" system are determined by a subsystem with a time cycle one stage longer — and „static" relative to the given subsystem, while the subsystem of one stage shorter appears as a „control" system.

From this chain-like feedback interlinking of subsystems of different time-cycle there follow important conclusions for the interpretation of infrastructure as well as for the expedient way of interference with the operation of the economy.



# Közgazdasági Szemle

XXXVII. ÉVFOLYAM 1990. FEBRUÁR HU ISSN 0023-4346

**DIETER CASSEL**

Infláció a tervgazdaságokban

**SIMON ANDRÁS**

Az aggregált túlkereslet és a hiány

**ÁBEL ISTVÁN—JOHN P. BONIN**

Szabályozás bizonytalan információk alapján

**TIMÁR JÁNOS**

Az integrálódó Nyugat-Európa  
és a kelet-európai országok jövője

**VICTOR A. PESTOFF**

A fogyasztók megszervezése egy tárgyalásokon alapuló gazdaságban:  
a svéd fogyasztói politika

**ÁRVA LÁSZLÓ**

A gazdasági káosz rejtett racionalitása

**FLEISCHER TAMÁS**

Az infrastruktúráról, rendszerszemléletben

**ERDŐSI FERENC**

A regionális fejlődés új mozgatórugója?

