

## RENDSZERELMÉLET ÉS ERDŐGAZDÁLKODÁS

Dr. Ulrich József

Erdőgazdálkodásunk fejlődésének eredményei, a növekvő munkaerőgondok szakmánk számára is egyre sürgetőbben tűzik napirendre a jelenleginél magasabb technikai színvonalú, jövedelmezőbb termelési rendszerek kialakítását. A jövőben kialakítandó termelési rendszerekben az ember—gép együttes korszerű, tudományosan megalapozott technológiába ágyazva, magas szervezeti-ségi színvonalon fog működni. A működés színvonalának további, állandó emelkedéséhez komoly segítséget nyújthat a rendszerelmélet ismeretanyaga. Ennek feltétele szakközönségünk megismerkedése a rendszerelmélet fogalmival, tartalmával és módszereivel. Tanulmányunk ehhez szeretne szerény mértékben hozzájárulni.

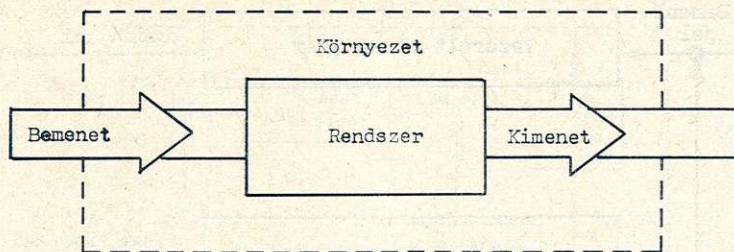
A rendszerelmélet fogalma még ma sem eléggé tisztázott. Rendszerelmélet alatt általában a rendszerek belső, lényeges összefüggéseinek feltárására és ezek megismerésére irányuló interdiszciplináris tudományt értik. A rendszer — általános megközelítésben — egymással kölcsönhatásban, kapcsolatban levő elemek halmaza. A legegyszerűbb működő rendszer is legalább két elemet tételez fel, amelyekből az egyiknek képesnek kell lenni a ráhatásra, a másiknak viszont fel kell fognia ezt a hatást. A rendszereket többféle szempont szerint csoportosíthatjuk.

*Gazdasági rendszereknek* nevezzük a társadalmi rendszerek azon csoportját, amelyekben a munkaerő, az anyagi eszközök és információk mint bemenetek, a termelés területén a társadalmi munkamegosztásban elfoglalt helyzetük által meghatározottan, szervezeten és viszonylag önállóan képesek célok kitűzésére és a kitűzött célok megvalósítására.

A rendszer működése abban nyilvánul meg, hogy a rendszer elemei a bemeneti értékeket kimeneti értékeké alakítják át. A rendszer leírását céljának egyértelmű és szabatos megfogalmazásával kell kezdeni. Egy *rendszer környezetéhez* soroljuk mindazon elemeket, amelyek nem közvetlenül szolgálják a rendszer célját. A környezet állapotában végbemenő mindazon változás, amely a rendszer működését befolyásolja, a *rendszer bemenetét* alkotja. Azt a hatást viszont, amely révén a rendszer környezetét befolyásolja, a *rendszer kimenetének* nevezzük. A rendszer alkotóelemeit az 1. ábra szemlélteti. A rendszer elemei és a közöttük levő kapcsolatok együttesen határozzák meg a rendszer szerkezetét, struktúráját. Ezt gazdasági rendszereknél *szervezetnek* nevezzük.

A rendszerek *hierarchikus* csoportosításánál mindig a vizsgálat szintjének megfelelő elemcsoportot tekintjük rendszernek és az elemek azon halmaza, amely a vizsgált rendszer célját meghatározza a magasabb fokú rendszert alkotja. A gazdasági rendszereknek a hierarchia szerinti csoportosításánál két szempontot kell figyelembe venni. Egyrészt meg kell vizsgálni, hogy a rendszert alkotó elemcsoport rendelkezik-e mindazokkal a tulajdonságokkal mint az őt magába foglaló rendszer, másrészt a rendszer céljai hogyan vezethetők le a magasabb fokú rendszer céljaiból. Az első kritérium tehát azt mutatja meg,





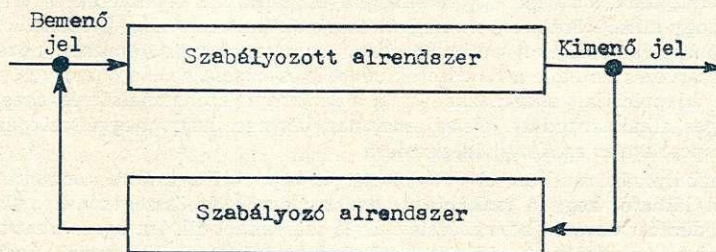
1. ábra

hogy az adott rendszer beletartozik-e a hierarchiába, a második viszont azt, hogy milyen helyet foglal el a hierarchián belül. Ha a vizsgált elemcsoport rendelkezik mindazon alapvető tulajdonságokkal mint az őt magába foglaló rendszer és ezen felül, a vizsgált elemcsoport működési céljai tartalmilag és formailag megegyeznek az őket magukba foglaló magasabb fokú rendszer céljaival, a vizsgált elemcsoportot *alrendszernek* nevezzük. Ennek tekinthetők egy vállalat végterméket kibocsátó, horizontálisan kapcsolódó termelési egységei.

Egy adott rendszer *alrendszeréről* akkor beszélhetünk, ha a vizsgált elemcsoport rendelkezik mindazon tulajdonságokkal mint az őt magába foglaló rendszer, de a magasabb fokú rendszer működési céljait csak áttételezésen keresztül valósítja meg. Ebben az esetben a céloknak nem pusztán lebontása történik meg, hanem egyben megfelelő átalakítása. Így pl. egy erdőgazdasági vállalat a népgazdaság alrendszerét képezi.

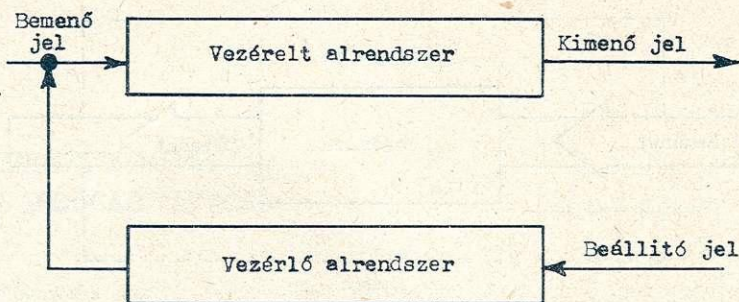
Vizsgálódásunk során egy adott halmaz elemei közül a vizsgálat céljától függően természetesen kiválaszthatunk olyan elemcsoportokat is, amelyek az őket magukba foglaló, magasabb fokú rendszer működési céljának csak egy részterületét, egyes funkcióit valósítják meg. Ezek az elemcsoportok tehát sem az alap- sem az alrendszer fogalmának nem felelnek meg. Ilyen elemcsoportok esetében *részrendszerekről* beszélnek. Egy erdőgazdaság esetében részrendszernek tekinthető pl. a magtermelés, csemetetermelés, fakitermelés stb.

A gazdasági rendszerek működése során megvalósuló gazdasági folyamatokban a rendszert alkotó *elemeket* három csoportba sorolhatjuk. Az első csoporthoz tartoznak azok az elemek, amelyek a környezetből érkeztek materiális és információs bemenet formájában és a rendszer működése során állapotváltozáson mennek keresztül. A második csoportba sorolhatjuk azokat az elemeket, amelyek az átalakítást végzik. A harmadik csoportba tartoznak azok



2. ábra





3. ábra

az elemek, amelyek az irányítást végzik. Irányítás alatt olyan tevékenységet kell érteni, ahol a célra irányuló mozgás érdekében ráhatás történik az alanyra.

A rendszer elemeit az irányításban elfoglalt helyzetük alapján két csoportra oszthatjuk. Az egyik csoportba soroljuk azon elemek halmazát, amelyek a folyamatba való beavatkozást végzik, a másik csoportba azok az elemek tartoznak, amelyek a beavatkozás hatását felfogják. A beavatkozást végző elemek halmaza az irányítási rendszer irányító alrendszerét képezi. A beavatkozást felfogó elemek halmaza viszont az irányított alrendszert alkotja. Az idevonatkozó szakirodalomban lassan egységes álláspont van kialakulóban az irányítás tartalma tekintetében. Széleskörűen elfogadott nézet az, hogy irányítás alatt a célkitűző, szabályozó és ellenőrző tevékenységet értjük. Az irányításnak két fő módszerét szokás elkülöníteni. *Szabályozásnál* a szabályozott alrendszerrel szerzett értesülések alapján avatkozunk be a folyamatba.

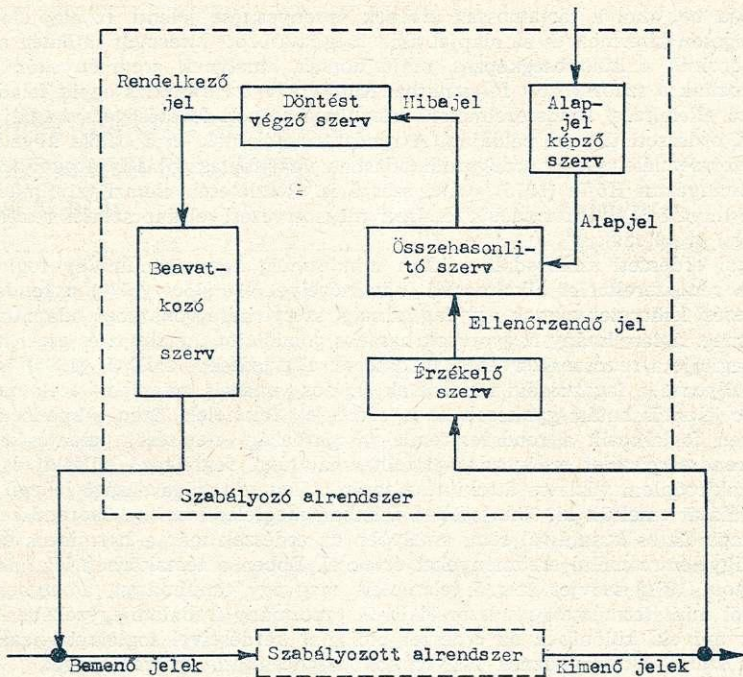
*Vezérlésről* akkor beszélünk, ha a beavatkozást kiváltó jelet az irányított folyamat környezetéből szerezzük be (3. ábra).

A szabályozó és szabályozott alrendszert alkotó elemek halmazát *szabályozási rendszernek* nevezzük. Ha a folyamatok szabályozását végző elemek az adott rendszerhez tartoznak *önszabályozó* rendszerről beszélünk. A bennük levő zárt irányítási kör, belső negatív visszacsatolást alkot. Belső a visszacsatolás azért, mert önszabályozó rendszerről van szó, amelyben az irányítási kör a rendszeren belül van. Negatív a visszacsatolás azért, mert a folyamat a tényleges és az irányítási cél eléréséhez szükséges, megkívánt állapot közötti eltérés kiegyenlítését célozza. A visszacsatolás fogalma viszont azt kívánja kifejezni, hogy a szabályozott folyamat jellemzőiről származó információk alapján avatkozunk a folyamatba.

A rendszerek többsége, így a biológiai és gazdasági rendszerek is, képesek arra, hogy külső körülmények megváltozásának hatására megváltoztassák belső tulajdonságaikat. Ezeket a rendszereket *ön szervező* rendszereknek nevezzük. Az önszervezés feltétele a rendszerek adaptációs képessége. Az önszervező rendszerek adaptációja, alkalmazkodása a hétköznapi szóhasználatnak megfelelő tényleges alkalmazkodást jelent, amelynek lényege, hogy megváltozik az elemek kapcsolata és azok működési módja.

A szabályozási rendszer elvi felépítését és tagolását a 4. ábra szemlélteti. Az ábráról látható, hogy a szabályozó rendszer érzékelő, összehasonlító, alapjelképző, döntést hozó és beavatkozást végző szervekből áll. Az egyes szervek kimenetei a logikai ábra soronkövetkező szervének egyben bemenetei. Az összehasonlító szerv kibocsájtott hibajele például a döntést végző szerv bemenete.





4. ábra

Az ábrán megadott szabályozási rendszer egyes szerveit alkalmazhatjuk például egy erdészet termelésének szabályozására. Ez esetben alapjelként az erdészet éves tervét tekintjük, a kerületvezető erdészek elszámolásait pedig érzékelő szervként foghatjuk fel. A döntést végző szervbe a döntési probléma jellegétől függően az erdészet vezetőjét vagy az egyes szakterületek műszaki vezetőit képzelhetjük el.

A rendszerek működésének vizsgálata során meg kell ismerni az átalakítási folyamatokat, amely azonban sokszor nehézségbe ütközik. Ilyen esetekben a *fekete doboz módszer* alkalmazható, amikor is a rendszer bemeneti értékeit változtatják és mérik a változtatásnak a kimenetre gyakorolt hatását. A mérés eredményeiből következtetnek a rendszerben lezajló folyamatokra. Az utóbbi időben egyre gyakrabban használt fogalom a *fehér doboz*, amely lényegében az előző megfordítottja. Ilyen fehér dobozként foghatók fel az operációkutatás különféle szimulációs modelljei.

A hatvanas évek végén, de különösen a hetvenes években egyre több olyan tanulmány jelent meg a külföldi erdészeti szakirodalomban, amelyek a rendszerelméletnek, az erdőgazdálkodásnak, mint gazdasági rendszernek a felhasználási lehetőségeit vizsgálják. *Ulbricht* (1967) NDK szerző tanulmányában kihangsúlyozza, hogy az erdőgazdálkodásban a biológiai folyamatoknak komoly, meghatározó szerepe van, ezért az erdőgazdálkodásnak mint rendszernek a működése lényegesen összetettebb, bonyolultabb mint a többi gazdasági rendszereké. A gazdasági rendszerek szabályozására a hozamszabályozás példáját



mutatja be, ahol a tartamosság elvének érvényesítése jelenti az alapjelet. A ténylegesen kitermelt és az alapjel által meghatározott kitermelt fatömeg alapján történik a különbségképzés, majd döntés, amelynek eredményeként beavatkozunk a szabályozott folyamatba. *Kató* (1974) az irányítás egyik feladatát képező ellenőrzés, rendszerelméletű megközelítésének lehetőségét vizsgálja az NSZK erdészeti üzemek példáján. A rendszerelméletnek és a belőle következő rendszerszemléletnek az erdőgazdálkodásban való felhasználását tárgyalja több tanulmányában *Höfle* (1975) svájci szerző is. Részletesen elemzi tanulmányában a tervezési- és információs rendszer megszervezésével kapcsolatos rendszerelméleti problémákat.

Hazai erdészeti szakirodalmunkban mindeztideig kevés tanulmány foglalkozott a rendszerelmélet alkalmazási lehetőségeivel. *Göndöcs* (1974) a rendszertervezési ismeretanyagok egy fagazdasági szervezésre vonatkozó adaptációját adja meg. A tanulmány nagyon sok hasznos gondolatot tartalmaz és ezzel hasznos segítője a rendszertervezési módszerek elterjedésének. *Illyés* (1975) is kihangsúlyozza a fagazdasági rendszerek sajátos vonásait, miszerint ezek működésére jelentős hatást gyakorolnak a természeti feltételek. Ezen túlmenően kiemelten foglalkozik a rendszerszemléletű gazdasági elemzések jelentőségével.

A rendszerelmélet erdőgazdasági felhasználásával foglalkozó külföldi és hazai szakirodalom vázlatos áttekintése során, főleg annak gazdasági jellegű felhasználását emeltük ki. Nem szabad azonban megfeledkezni az ökoszisztemekkel kapcsolatos kutatásról sem, amelyben az erdészek már a harmincas években figyelemre méltó eredményeket értek el. Ebben a témakörben legújabbban *Melekov* (1974) szovjet szerző jelentetett meg egy tanulmányt, amelyben az erdőről mint természeti rendszerről ír. A tanulmány irodalomjegyzékében felsorolt művek, különösen az erdészet biológiai kérdéseivel foglalkozó szakemberek számára tartalmaznak nagyon sok hasznosítható ismeretanyagot.

Összefoglalva megállapítható, hogy a rendszerelmélet ismeretanyaga a termelési rendszerekre is értelmezhető, ezáltal ezek kialakítására, valamint működésük elemzésére a rendszerelmélet feltárt módszerei felhasználhatók. Ehhez azonban az szükséges, hogy szakközönségünk ismerje meg a rendszerelmélet egyes részterületeinek (rendszerszervezés, rendszerkutatás, kibernetika stb.) korszerű elveit és módszereit. Jelen tanulmányunkat ebben a folyamatban csak figyelemfelkeltőnek szántuk.

#### IRODALOM

- Göndöcs I.* (1974): A szervezés korszerűsítési követelményeiről. Az Erdő 4. sz. 171–176 p. — *Höfle, H.* (1975): A rendszerszemlélet és alkalmazása az erdőgazdaságban (Das Systemdenken und seine Anwendung in der Forstwirtschaft) Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 8. sz. 603–615 p. — *Illyés B.* (1975): Az erdőgazdálkodás értékelésének rendszerszemléletű módszere és mutatószám-rendszere. Vállalati Gazdaságtan. MÉM Mérnök és Vezetőképző Intézet. — *Kató F.* (1974): Szabályozókör és ellenőrzés az erdészeti üzemben (Regelkreis und Prüfung im Forstbetrieb) Allg. Forstzeitschrift 629–631 p. — *Melekov* (1974): Az erdő mint természeti rendszer (Lesz kak prirodnojja sziszterna) Lesznoj Zsurnal 3. sz. 7–17 p. — *Ulbricht, R.* (1967): Kibernetika-általános bevezetés és speciális erdészeti problémák (Kybernetik-allgemeine Einführung und spezielle forstliche Probleme. Archiv für Forstwesen 221–231 p.

#### Két hír:

- „Nemzetközi összefogás a tigrisek megmentésére... Az indiai kormány 50 millió rupiát (több mint 6 millió dollár) biztosít a kipusztulással fenyegetett értékes vadfaj megmentésére, s a nemzetközi szervezet további egymillió dollár összegűjtését tervezi.”

(ER-FA 1975/10 18. old.)

- „Egy 15 éves indiai fiú félórás élet-halál harcban baltával végzett egy tigrissel, amely a dzsungelben megtámadta őt és a vele tartó 36 éves favágót... az indiai kormány bátorsági érdemrenddel tüntette ki.”

(NÉPSZABADSÁG 1975. nov. 15.)