

AZ ÉLETTELEN SZINTEK KIALAKULÁSÁNAK
MEGHATÁROZOTTSÁGA.
A „VALÓSZÍNŰTLENEK” SZÜKSÉGSZERŰ
MEGVALÓSULÁSA

BÚTI SÁNDOR

Tanulmányunkban sajátos megközelítésben az alábbi problémákat igyekszünk értelmezni:

Az anyagi világ egymástól viszonylag elszigetelődő, viszonylag stabil képződményekből, struktúrákból áll. Mi a meghatározottsági alapja a struktúrák *létezésének*? Az anyagi világ viszonylag stabil képződményekből való felépülése mint egyetemes mozzanat értelmezhető-e olyan mozzanatként, amely a valóság más egyetemes összefüggéseivel összhangban áll? Miként értelmezhető az anyagi világ képződményeinek, struktúráinak viszonylagos stabilitása, ha figyelembe vesszük, hogy azok mozgó, változó alkotóelemekből épülnek fel?

Továbbá: „Levezethető”-e a képződmények keletkezése, létezése, felbomlása az anyagi világ más egyetemes sajátosságai alapján? Mi a mélyebb meghatározottsági alapja annak, hogy bizonyos típusú képződmények *léte*, viszonylagos stabilitása elsősorban *belső* meghatározó tényezőkkel áll összefüggésben? Miért jellemző az anyagi világ felépülésére a hierarchikusság, a bonyolultabb képződményeknek, struktúráknak az egyszerűbbekből való felépülése? Hogyan értelmezhetők egységükben, egymással összhangban a képződmények, struktúrák hierarchikus sajátosságai? Mi a valószínűségi összefüggés szerepe a (különböző) képződmények felépülésében, létezésében?

Végül: A különböző bonyolultságú képződmények kialakulásakor miért szakad meg az „idealizált” valószínűségi összefüggés érvénye, miért válik általánossá a „valószínűtlen”? A képződmények keletkezésekor miért megy át (szükségszerűen) az egyes általánosba, a „véletlen” „szükségszerűbe”?

Az itt alkalmazott megközelítés leglényegesebb mozzanata az, hogy a stabilitás, a különböző szintű képződmények *léte* aspektusából vizsgáljuk a meghatározottságot. Másképpen: a meghatározottságot a *relatív állandósághoz* való „vezetés” oldaláról közelítjük meg.

Ebben a tanulmányban a fenti problémákkal, összefüggésekkel csak az élettelen szintek vonatkozásában foglalkozunk. Az élő szint relatív állandóságának speciális meghatározottsági alapját egy másik tanulmányban igyekszünk majd modellezni.

Természetesen tisztában vagyunk azzal, hogy a megfogalmazott kérdésekre adott válaszaink még nem jelentenek átfogó megoldást. Egy szempontból azonban úgy hisszük, valamelyest előrelépünk, amikor az anyagi világ egyetemes, hierarchikus struktúráltságát más egyetemes sajátosságaival egységben kíséreljük meg értelmezni és az előbbit az utóbbiakból mintegy „levezetni”.

A meghatározottság, a determináció az anyagi világ egyetemes jellemzője. Az objektív meghatározottság totalitása alapján nyílik lehetőség az emberi megismerésre, az objektív szabályosságok szubjektív visszatükrözésére. Az anyagi világ különböző területeinek megismerése így nem jelent mást, mint az adott terület meghatározottságának a feltárását.¹

Az anyagi világ *inhomogén*. Az inhomogenitás a térbeliség és az időbeliség vonatkozásában is fennáll. Az anyagi világban különböző képződmények vannak, amelyekre többek között jellemző, hogy relatíve állandók, viszonylagosan elszigetelték környezetüktől. (Ezeket a képződményeket — a maguk teljességében, totalitásában tekintve őket — a következőkben *struktúráknak* (is) nevezük.) A különböző struktúrák — bizonyos tér és idő intervallumban — megtartják saját minőségüket, rájuk „önmagukhoz képest” a kvázi-*állandóság*, a változás „hiánya” jellemző. Ez az állandóság azonban térben és időben *relatív*, viszonylagos. Az alapvető minőségi változatlanságon belül kisebb átalakulások realizálódnak, amelyek előbb-utóbb elvezetnek az adott struktúra *felszámolódásához*.

Relatív állandóságot jelent minden térben és időben fennálló — „önmagához” viszonyított — változatlanság, akár állapotról, akár folyamatról legyen szó.² A relatív állandóság egyrészt mint egy jelenség, egy folyamat *egymást követő* állapotainak, változásainak változatlansága realizálódik (időbeni ismétlődés); másrészt az *egymásmelletti* jelenségek állapotainak, folyamatainak a relatív „azonosságában” ölt testet (térbeni ismétlődés).

A relatív állandóság nemcsak a struktúrákra jellemző; a különböző anyagi folyamatoknak is sajátja. A *változás is lehet relatíve „változatlan”*. Tulajdonképpen a struktúrákban is ilyen relatíve „változatlan” változások zajlanak. Ezek a sajátos változások képezik a struktúrák létezésének alapját.³

A relatív állandóság az anyagi világ jelenségeinek *sajátos konkrét meghatározottsága* (egy atomnak, egy molekulának a *konkrét meghatározottsága* az, ami a relatív állandóság „újratermelését” eredményezi). Ugyanakkor az állandóság *relatív* jellege utal arra, hogy nem *minden* konkrét meghatározottság eredményez relatív állandóságot: *a konkrét meghatározottságok másik típusa éppen az állandóság megszűnése irányába hat.*⁴ Az anyagi világ jelenségeinek meghatáro-

¹ Az egyetemes meghatározottság sajátos helyzetben van az anyagi világ más egyetemes sajátosságaihoz képest. Az összes többi egyetemes sajátosság csak annyiban tárható fel, amennyiben tartós, ismétlődő, szabályszerűséget mutató: azaz meghatározott. A meghatározottság így „átfogja” az összes más egyetemes sajátosságot. Ezért mondjuk, hogy az anyagi világ szabályosságának megismerése azon nyugszik, hogy mindenütt érvényesül a meghatározottság, a determináció.

² A fenti értelmezéssel rokon vonást mutatnak — többek közt — G. Pawelzig alábbi gondolatai: „... a periodikus mozgásokat, rezgéseket, ciklikus folyamatokat stb. egyaránt felfoghatjuk a mozgás formájának és a nyugalom formájának, vagyis a nyugalom a mozgás valóságos, közvetlen mozzanatának bizonyul.” (Gerd Pawelzig: „Az objektív rendszerek fejlődésének dialektikája”, Gondolat 1974, 61.)

³ Vannak olyan relatíve változatlan változások, amelyek nem képezik feltétlenül a meghatározott struktúrák létezésének alapját. Ilyenek a földön a különböző fizikai, vegyi átalakulások körfolyamatai (pl. a víz körforgása, a C, N stb. körforgása). Természetesen ezek a változások is valamilyen struktúrán (esetünkben a Földön) belüliek; ugyanakkor nem mondható, hogy ezeken a kölcsönhatásokon alapul pl. a Föld léte. (E problémát tanulmányunkban nem érintjük részletesebben.)

⁴ Némileg bonyolítja a helyzetet, hogy egy-egy változás bizonyos vonatkozásban a relatív állandóság megszűnését eredményezi, más vonatkozásban ugyanakkor meghatározott

zottságáról sem az nem mondható kizárólagosan, hogy relatíve állandó meghatározottságot eredményez, sem az, hogy „megakadályozza” a relatív állandóságok realizálódását. Az anyagi világ jelenségeinek meghatározottsága nem irányul (kizárólagosan) sem az állandóság fenntartására (nem eleve adekvát), sem annak megszüntetésére (nem eleve inadekvát).

A RELATÍV ÁLLANDÓSÁGHOZ, ILLETVE ANNAK MEGSZÜNTETÉSÉHEZ VEZETŐ MEGHATÁROZOTTSÁGOK LEGÁLTALÁNOSABB SZINTŰ MEGKÖZELÍTÉSE

Milyen meghatározottságok eredményezik az állandóság „újratermelését”, és milyen meghatározottságok annak felszámolódását? A problémát legáltalánosabb szinten az „azonos hatások azonos feltételek mellett azonos következményekhez vezetnek” meghatározottsági elv (mint idealizáció) alapján közelítjük meg. A fenti elv alapján az állandóság csak ott és akkor, s csak olyan mértékben realizálódhat, ahol, amikor és amilyen mértékben a hatások és feltételek változatlanok maradnak, megismétlődnek, újratermelődnek. Eszerint pl. az atom, a molekula, illetve bármely más struktúra csak *addig létezhet*, amíg a létezését meghatározó tényezők (vagyis a struktúrát realizáló, meghatározó folyamatok) „újratermelődnek”, amíg tehát meghatározottsága éppen olyan, hogy önnönmagát, a struktúrát, a folyamatot ismétli. Más szóval a relatív állandóság újratermeléséhez vezető feltételek megléte, illetve azok hiánya szükségszerűen eredményezi az anyagi világ struktúráinak *állandóságát*, illetve *változását* (ezért beszélünk *relatív állandóságról*).

A fenti általános megközelítés alapján tehát koherensen értelmezhető az anyagi világ egyetemes struktúráltsága, a struktúrák, illetve a struktúrákhoz kapcsolódó folyamatok *relatív állandósága*. Ezen általánossági szintről — a megismerés általános menetének megfelelően — tovább kell mennünk a konkrét megismerése felé.⁵ De általános megközelítésünk világnézeti, módszertani keretül szolgál a konkrétabb vizsgálatokhoz.

A RELATÍV ÁLLANDÓSÁGOK, ILLETVE AZOK MEGSZÜNTETÉSÉHEZ VEZETŐ MEGHATÁROZOTTSÁGOK KONKRÉTABB MEGKÖZELÍTÉSE

Az előzőekben már szó volt a struktúrákban zajló belső folyamatokról. Ezen túlmenően a struktúra a maga környezetével is szakadatlan kölcsönhatásban van. Továbbá az anyagi világ struktúráira általánosan jellemző az is, hogy bel-

relatív állandósági folyamat része. Pl. az élő szervezet vegyületei szakadatlan változnak ugyanakkor a változások „összeredménye” a relatív állandóság. A különböző vonatkozásokban realizálódó relatív állandóságokhoz, illetve azok megszüntetéséhez vezető meghatározottságok csak a vázolt összefüggés *viszonylagos* jellegére (nem pedig érvénytelenségére) utalnak. A relatív állandóságnak esetünkben a szóban forgó struktúrához viszonyítva van értelme.

⁵ Vö. Marx: A politikai gazdaságtan bírálatának alapvonalai; MEM 46/I Kossuth, Budapest 1972, 26–27.

sőleg nem homogének, egymástól viszonylag elhatárolódó alkotóelemekből állnak.⁶

Az alkotóelemekből való „felépülés” alapján értelmezhetőek a belső mozgások. (Tökéletesen homogén képződményen belül mindennemű mozgás elképzelhetetlen.) A mozgó alkotóelemekből álló struktúra csak akkor maradhat kvázi-változatlan, ha az ellentétes irányú változások kompenzálják egymást.⁷ Mivel pedig a struktúra fennállása időtartama alatt környezetével is anyag-, illetve energiacsereét folytat, ezért a struktúra relatív állandósága csak akkor realizálódhat, ha a struktúra és környezete között is (szükségszerűen) kompenzálják egymást az ellentétes irányú folyamatok.

A naprendszeren belül a bolygók ellipszis pályán mozognak. Az ellipszis pályán való mozgás úgy realizálódhat, ha az eltávolodást közeledés követi, és viszont. Ugyancsak kompenzációval járó ellentétes irányú folyamatok érvényesülnek az atomokban, molekulákban stb. *A struktúrák relatív állandóságának tehát szükségszerű feltétele az ellentétes irányú folyamatok kompenzációja.* (A körfolyamatokon alapuló relatív állandóságoknál a távolodást — ha van — közeledésnek kell követnie, az élő szervezetekben a disszimilációnak asszimilációval kell együtt járnia stb.)

Minden struktúra szétbomlik, ha alkotóelemei között valamilyen — külső, belső — oknál fogva túlsúlyba kerülnek a divergens vagy konvergens kölcsönhatások, mivel ez esetben nem realizálódhatnak a relatív állandóságot újratermelő folyamatok sem. *A struktúra relatív állandósága tehát szükségszerűen akkor és csak akkor realizálódhat, ha az ellentétes irányú — konvergens és divergens — kölcsönhatások kompenzálják egymást, úgy, hogy az alkotóelemeket összetartó kölcsönhatások az alkotóelemek megfelelő térközelségét is szakadatlanul biztosítják.*⁸

A KÜLSŐ ÉS BELSŐ KÖLCSÖNHATÁSOK SZEREPE A STRUKTÚRÁK RELATÍV ÁLLANDÓSÁGÁBAN

A különböző struktúrák egymástól nem elszigeteltek, egymásra hatást gyakorolnak. Ezzel kapcsolatban felmerül a kérdés, hogy milyen szerepe van a struktúrák relatív állandóságában a külső és belső kölcsönhatásoknak.

Mint jeleztük, a struktúrák csak akkor maradnak változatlanok, ha meghatározottságaik szakadatlanul újratermelődnek. Ha a struktúra külső feltételei változékonyabbak mint a belsők — és általában ez a helyzet —, akkor érthető, hogy a relatív állandóság szempontjából elsősorban a belső kölcsönhatások a döntőek. A struktúrák relatív állandósága tehát általában elsősorban a belső kölcsönhatásokon alapszik.⁹

⁶ A mikrofizikában ez az elv — úgy tűnik — nem érvényesül. Értelmetlen dolog lenne a mikrofizikára is „ráhúzni” azt az elvet, miszerint az alkotóelemek minden esetben kisebbek, mint az általuk alkotott struktúra. Azt azonban a kísérleti tények nem cáfolták — sőt alátámasztották —, hogy a részecskék is szerkezettel rendelkeznek.

⁷ D. Bohm a következőket írja ezzel kapcsolatban: „minden sajátos minőség . . . fennmaradását azoknak a folyamatoknak az egyensúlya teszi lehetővé, amelyek különböző irányokban igyekeznek változtatni rajta.” (D. Bohm: „Okság és véletlenség a modern fizikában”, Gondolat 1960, 212.)

⁸ Ma is helytálló Engels alábbi gondolata: „Ahol vonzás van, ott azt ki kell egészítenie taszításnak.” (MEM 20, Kossuth, Budapest 1963, 515.)

⁹ Erre az összefüggésre Engels is rámutatott. „Az egyes mozgás az egyensúly felé törekszik, az összmozgás az egyensúlyt megint megszünteti.” (MEM 20, 63.) Klasszikusa-

A külső kölcsönhatások döntő szerepének feltételezése ahhoz a paradoxonhoz vezetne, hogy a struktúra azért lenne állandó, mert külső kölcsönhatásai változatosak és változékonyak. (Ez ellentmondana az „azonos hatások és feltételek azonos következményekhez vezetnek” elvnek.) Ugyanakkor, ha a belső kölcsönhatások domináns meghatározó szerepét tételezzük fel, következetesen értelmezhető lesz a struktúrák relatív állandósága, relatív állandósághoz vezető meghatározottsága. (Hatások, feltételek stabilitása.) Egyébként a belső meghatározottsági tényezők alapvetőbb szerepét támasztja alá az is, hogy az alkotóelemek kölcsönhatása a „térközelség” miatt állandó, rendszeres.

Miért létezhet a struktúra változatos külső feltételek mellett? Miért realizálódik bizonyos alkotóelemek rendszeres egymásrahatása?

A struktúra alkotóelemeinek (amik más vonatkozásban maguk is struktúrák) egyetemes jellemzője a konvergencia — fizikai szinten a vonzó —, a térközelséget eredményező kölcsönhatás (pl. gravitációs, elektromágneses, nukleáris stb. vonzás). Jelenlegi ismereteink szerint ezek a *konvergencia kölcsönhatások* struktúránként, alkotóelemenként eltérő — az alkotóelem létezésé alatt nem változó — meghatározott értékkel bírnak.

Ha az egymást „vonzó” alkotóelemek meghatározott „térközelségbe” kerülnek, s a divergencia, a „taszítást” eredményező kölcsönhatások intenzitása olyan mértékű, hogy nem akadályozza meg az alkotóelemek térközelségben maradását, szükségszerűen realizálódik az alkotóelemek relatív állandóságot eredményező mozgása, azaz a magasabbrendű struktúra. A magasabbrendű struktúra pedig *külső okból* mindaddig nem bomlik fel, amíg a külső divergencia, taszító kölcsönhatás meg nem haladja a térközelséget biztosító, „struktúra alkotó” belső kölcsönhatást. A belső kölcsönhatásnak (mely maga is a vonzó és taszító kölcsönhatások egysége) a külsőnél nagyobb intenzitása, a belső kölcsönhatásoknak a kisebb erősségű külső kölcsönhatásokkal szembeni „érzéketlensége”, s így a struktúráknak az a tulajdonsága, hogy relatív állandóságukat újratermelik, maga után vonja, hogy a struktúrák alkotóelemei szükségszerűen térközelségben maradnak, illetve, hogy a struktúrák relatív állandósága — bizonyos mértéktartományokon belül — változó külső feltételek mellett is újratermelődik.

A *struktúrák relatív állandóságának alapja* így a konvergencia (vonzó) és divergencia (taszító) kölcsönhatások sajátos egysége, egyensúlya, valamint a *struktúra-alkotó belső kölcsönhatásoknak a külsőnél nagyobb intenzitása*.¹⁰

A struktúrák relatív állandóságának vázolt modellje még mindig túlságosan absztrakt. Az alkotóelemek „vonzása” és „taszítása”, a konvergencia és divergencia kölcsönhatások egyáltalán nem merítik ki a struktúrák sajátosságait. Az ilyen feltételezés óhatatlanul metafizikus, mechanikus megközelítéshez vezetne. Ugyanakkor a „struktúra-alkotó” kölcsönhatások, illetve a „taszítások” az anyagi világ meghatározottságának egyetemes mozzanatai; olyan egyetemes mozzanatai, amelyek révén egyféle koherens választ tudunk adni a strukturáltság egyetemességére, a struktúrák sok egyetemes sajátosságára. (Ilyenek az

ink még sok más helyen kiemelik a belső kölcsönhatások, a belső ellentmondások alapvető szerepét a jelenségek meghatározottságában.

¹⁰ Amennyiben a struktúra külső és belső kölcsönhatásai azonos intenzitásúak lennének, a struktúrák létezése — a külső feltételek változékonyasága mellett — rendkívül valószínűtlen lenne. A kölcsönhatási intenzitás különbségei alapján *szükségszerűen* az amúgy „valószínűtlen” struktúrák létezése és stabilitása.

alkotóelemekből való felépítettség; az alkotóelemek belső mozgása; a létezés „valószínűtlensége” változókonny külső feltételek mellett; a struktúrák szükségzerű keletkezése és elbomlása.)

AZ ANYAGI VILÁG KÜLÖNBÖZŐ SZINTJEI

Az előzőekben figyelmen kívül hagytuk, hogy a struktúrák többszintűek, bár érintőlegesen jeleztük ezt az összefüggést, amikor megjegyeztük, hogy az alkotóelemek maguk is struktúrák, ill. amikor a strukturáltságot az anyagi világ egyetemes sajátosságának tartottuk, amellet, hogy tételeztük a struktúrák felbomlását is. A struktúrák tehát sajátosan egymásraépülnek.

Mielőtt a fenti problémát részletesen kifejtjünk, térjünk vissza a struktúrák meghatározottságára. Az előzőek figyelembevételével a struktúra fogalmát a következőkben próbáljuk újólag definiálni: *a struktúrák az anyagi világ olyan képződményei, amelyek környezetüktől relatíve elhatárolódnak; e sajátosságuk, illetve létezésük közvetlenül az alkotóelemeik közti sajátos — a külsőnél intenzívebb — belső kölcsönhatásokon alapul.* És most nézzük meg, hogyan határozhatnánk meg a *szintek fogalmát*: Egy szinthez azok a képződmények, struktúrák tartoznak, amelyek alapvetően megegyeznek egymással méretben, kölcsönhatásaik típusában, jellegében, s a bennük érvényesülő törvények típusában. A különböző szintek egyetemes jellemzője, hogy a magasabbrendű szintekhez tartozó struktúrák, képződmények az alacsonyabbrendű szintekhez tartozó struktúrákból épülnek fel.

A különböző szintek eltérő típusú és hatókörű (*intenzitású*) struktúra-alkotó kölcsönhatáson alapulnak.¹¹ Az anyagi világra jellemző, hogy különböző általánosságú mozzanatai, jelenségei vannak (hierarchikus általánosság). Sőt egy adott jelenségnek is különböző általánosságú oldalai, összefüggései léteznek. Az anyagi világnak, illetve jelenségeinek fenti objektív sajátossága alapján *különböztetjük meg az általánossági szinteket.* A következőkben a szint fogalmát ebben az értelemben is fogjuk használni.¹²

A mikroméretű struktúráktól a nagyobbak felé haladva egyféle vonatkozásban a természetben a következő (eddig ismert) szinteket különböztetjük meg: részecskék; atommagok; atomok; molekulák; makromolekulák; élőszervezetek; az élőszervezetek szintjén belül sajátos helyet foglal el az ember mint biológiai lény. Meg kell jegyeznünk, hogy a jelzett szintek struktúrái általában más struktúrákkal együtt, azokkal térközelen, kölcsönhatásban léteznek (a struk-

¹¹ A szintelmélet kidolgozói a világnézeti összefüggések iránt érdeklődő fizikusok Néhány neves kidolgozója, képviselője D. Bohm, J.-P. Vigiér, J. P. Tyerleckij. Az anyagi világ szintes felépítését általában a természettudományok filozófiai problémáit kutató filozófusok is elfogadják. Sz. Meljuhin pl. hangsúlyozza, hogy „A bonyolultság fokában egymástól gyökeresen különböző törvények ... egymáshoz viszonyítva függetlenek.” (Sz. Meljuhin: „A szeretlen természet fejlődési dialektikája”, Gondolat 1963, 245.)

¹² A szint fogalmát más értelemben is használják: általában különböző, sok esetben valamilyen formában egymásra épülő, egymástól elhatárolódó jelenségeket, paraméter-értékeket tekintenek különböző szintekbe tartozónak. Bár a sokféle szintértelmezés tartalmaz közös mozzanatokot (elhatárolódás, egymásraépülés), mi a következőkben egyrészt a struktúrák hierarchikus egymást tartalmazásának megfelelő jelentéssel, másrészt a különböző általánosságú mozzanatoknak megfelelő értelemben használjuk a szóban forgó kategóriát. A kétféle értelmezés nem fog zavart okozni; a szövegösszefüggésből mindig ki fog derülni, melyik értelmezés a releváns.

túrán belül az alkotóelemek térközelségét a struktúra-alkotó kölcsönhatások biztosítják). A *közvetlenül* magasabbrendű szintet nem alkotó — vagyis a nem alkotóelemként létező — struktúrák térközelségét a maguk szintjén a *gravitációs kölcsönhatás biztosítja*. (Tulajdonképpen ezek a struktúrák is alkotóelemek: az átfogóbb gravitációs struktúra alkotóelemei.) A gravitációs kölcsönhatások által (is) meghatározott nyomás, hőmérsékleti stb. viszonyoktól függ, hogy milyen „fejlettségű” szintek léteznek egy-egy kozmikus objektumon. Így a részecskéktől a szilárd halmazállapotig bármely szinten rendeződhet — különböző feltételek mellett — a gravitációs kölcsönhatáson alapuló struktúra. A gravitációs kölcsönhatáson — hierarchikusan — különböző méretű, tulajdonságú rendszerek alapulnak (galaxis, naprendszer, bolygó és kísérői).

Felfogásunkban az élővilágot egyetlen szintnek tekintjük, ugyanúgy, ahogy a különböző szerkezetű atomokat, a különböző összetételű és tulajdonságú molekulákat is egyetlen szinthez tartozónak tartjuk. Az élőszervezetek rendkívül különböző fejlettségűek, a létezésük alapjául szolgáló kölcsönhatások azonban alapvetően megegyeznek.¹³ A szintek ilyen értelmezése révén azok a struktúrák tartoznak egy szinthez, amelyek léte azonos típusú, illetve azonos „fokozatú” kölcsönhatáson alapszik.¹⁴

Tulajdonképpen az embert is az élőszinthez tartozónak kell vennünk, hiszen az ember is élőlény, az élet fejlődésének sajátos terméke. Az embert azonban munkatevékenysége, tudatossága kiemeli az állatvilágból — *s ebben a vonatkozásban* az ember alapvetően különbözik a többi állattól. A fentiekből nyilvánvaló, hogy az ember nem úgy különbözik a többi állattól, mint a különböző szintek egymástól. Tulajdonképpen arról van szó, hogy az élősint a munkavégző tudatos lény megjelenésével „kettéhasad”. Az élet fejlődése eredményeként új, eddig nem jelentkező sajátosságok alakulnak ki. Az ember azonban nem tartalmaz alkotóelemként más élőlényeket, ezért más élőlényekhez viszonyított alapvető különbsége is *szinten belüli* különbség.

Az élőszervezetekre egyrészt genetikus kapcsolatok, másrészt a kölcsönös egymásrautaltság jellemző. A fentiek alapján az azonos típusú szervezetek fajokat, a különböző rendszertani egységekhez tartozó élőlények különböző más egységeket alkotnak. Az eltérő közeg „hasznosítására” különböző fajok társulnak (biocönózis). Tagadhatatlan ugyan, hogy a fajok vagy más rendszertani egységek a biocönózis *egyedei*, az adott átfogóbb egységnek alkotóelemei; azon-

¹³ A soksejtű élőlények vajon magasabb szinthez tartozó képződmények-e, mint az egysejtűek? Semmi esetre sem lehet ezt olyan értelemben állítani, ahogy ez a különböző típusú kölcsönhatásokon alapuló különböző szintekhez tartozó képződmények esetében fennáll. A különböző fejlettségű élőszervezetek értelmezésünk szerint ugyanis alapvetően azonos típusú (élő) kölcsönhatásokon alapulnak. A biológusok az élővilágon belül különböző „szinteket” különböztetnek meg. Így különböző szintekhez tartozónak tartják az egysejtű, illetve a soksejtű, az alacsonyabbrendű szervezeteket, illetve a magasabbrendű élőlényeket. Az individuális szervezetekhez képest más szinthez sorolják a fajokat, a biocönózist stb. A fentiekkel abban a vonatkozásban értünk egyet, hogy feltárják az élővilágon belüli sokféleséget. Úgy véljük azonban, hogy jogtalan az egysejtű és soksejtű szervezetek között a kémiai és biológiai szintek közötti különbséghez hasonló viszonyt tételezni. Felfogásunk szerint az élővilágon belüli különbségek nem a kölcsönhatások alapvető természetére vonatkoznak, csupán arról van szó, hogy az élővilág kölcsönhatásai különböző bonyolultságúak, szervezetszerűek.

¹⁴ Az elektromágneses kölcsönhatás egyféle kölcsönhatás, ugyanakkor különböző „szintalkotó fokozatai” léteznek. Az elektromágneses kölcsönhatás különböző fokozatai „szervezik” az atomokat, a molekulákat, a makromolekulákat, sőt a kristályokat és a folyadékokat is.

ban ezek az átfogóbb egységek (rendszerek) értelmezésünk szerint nem struktúrák. Nem rendelkeznek határozott térbeni elkülönültséggel, és nem csak az alkotóelemek közti belső struktúra-alkotó kölcsönhatás tartja térközben ezeket az egyedeket. A fent vázolt lazább, átfogóbb egységek természetesen léteznek. A megismerés előrehaladása során egyre többoldalúan, árnyaltabban kell feltárni ezen átfogóbb rendszereket is. Ezek az egységek, rendszerek azonban különböznek a relatív állandóságukat, határozottabb térbeli elkülönültségüket alapvetően belső kölcsönhatásaik alapján újratermelő struktúráktól, tehát értelmezésünk szerint nem struktúrák. Mivel a különböző képződményeket relatív állandóságuk újratermelése oldaláról vizsgáljuk, fontos egyfelől a fenti lazább egységek, rendszerek, és másfelől az alkotóelemeiket közvetlenül csak a belső kölcsönhatások által összetartó struktúrák egymástól való elhatárolása, valamint a struktúrák és a fenti lazább rendszerek (populációk, fajok, biocönozis stb.) közti meghatározottsági kapcsolat tisztázása.¹⁵

A SZINTEK HIERARCHIKUS SAJÁTÓSÁGAI

A következőkben kísérletet teszünk annak a felvázolására, hogy a különböző szintekre, azok kapcsolatára milyen eddig nem tárgyalt egyetemes sajátosságok jellemzők.

A különböző szintek egymáshoz való viszonyára egyetemesen jellemző a *hierarchikusság*. A magasabbrendű szintek struktúráira egyetemesen jellemző, hogy struktúráik az alacsonyabbrendű képződményekhez viszonyítva magasabbrendű „szint-alkotó”, struktúra-alkotó kölcsönhatásokon alapulnak (ezek a magasabbrendű szintalkotó kölcsönhatások általában kisebb intenzitásúak mint az alacsonyabbrendű szintalkotó kölcsönhatások); amennyiben e struktúrák (mint alkotóelemek) legyőzik a divergens, a „taszító” kölcsönhatásokat, megindul a magasabb szint felépülése. A magasabbrendű szint képződményei általában ugyancsak rendelkeznek egy még magasabbrendű szintet alkotó kölcsönhatással, ami megfelelő feltételek mellett ez újabb struktúra kialakulását eredményezi stb.

A szintek hierarchikus sajátosságainak alapja a struktúra-alkotó kölcsönhatások hierarchikussága. A ma ismert legkisebb méretű, legegyszerűbb struktúrák (a nekik megfelelő szintek) (a részecskék) a legintenzívebb (belső) kölcsönhatásokon alapulnak, a magasabbrendű szintek kölcsönhatás-intenzitásai fokozatosan kisebbek.¹⁶

A vázoltakból következik a szintek *hierarchikus felépülése, illetve lebomlása*. (Meghatározott tartományban a hőmérséklet csökkenésével sorra aktualizá-

¹⁵ E helyütt csak utalásszerűen jegyezzük meg, hogy a törzsféjlődés előrehaladásával egyre szorosabb az egyes élőszervezetek, illetve a szóban forgó lazább rendszerek egymásrautaltsága. Több élő fajra jellemző, hogy „társadalmat” alkot. A legintenzívebb az emberek egymásrautaltsága, itt a legnagyobb az egyénnek a közösségtől való függése. Ennek az a legalapvetőbb oka, hogy itt a biológiai öröklődés mellett megjelenik a társadalmi öröklődés is. A fentiek azonban nem módosítják azt a tényt, hogy a különböző fajokat, a társadalmat összetartó kölcsönhatások csak lazább „térközelséget” biztosítanak, továbbá, hogy a lazább rendszerek alkotóelemeinek térközelségét közvetlenül sem csak a belső kölcsönhatásaik biztosítják.

¹⁶ „... a szerkezeti hierarchia egyes szintjein az alkotóelemeket sokkal kisebb erők kapcsolják egymáshoz, mint amekkorák az alkotórészek alkotó elemeit kötik össze” — írja Erdey-Grúz Tibor „A világ anyagi szerkezete” c. munkájában. (Akadémiai Kiadó, Budapest 1965, 85.)

lódhatnak az egyre magasabbrendű szintek; a hőmérséklet növekedésével realizálódik — a magasabbrendűből az alacsonyabbrendű felé — a struktúrák felbomlása.¹⁷ A struktúra-alkotó kölcsönhatás hierarchikussága alapján értelmezhető, hogy a *magasabbrendű struktúrák* — ha felépülnek — *egyoldalúan tartalmazzák az alacsonyabbrendűeket*. (Amennyiben az alacsonyabb szintek alapulnának kisebb intenzitástú kölcsönhatáson, az intenzívebb kölcsönhatáson alapuló magasabbrendű struktúrák felbomlasztának az alacsonyabbrendűeket — vagyis nem épülhetnének azokra.)

A különböző szintek kölcsönhatásának hierarchikusságából, egyoldalú egymásraépüléséből következik a különböző *szintek hierarchikus gyakorisága, általánossága*. A legelterjedtebb a legintenzívebb kölcsönhatáson alapuló struktúra. Az összes magasabbszintű struktúrák felépülésére ugyanis csak akkor van lehetőség, ha a megelőző szintű struktúra már létezik.¹⁸ Az anyagi világban ezért legelterjedtebb a részecskék szintje. Jelenlegi ismereteink szerint az anyagi világ minden struktúrája vagy részecske, vagy részecskékből áll.¹⁹ Kevésbé elterjedt az atommagok, még kevésbé az atomok, majd a molekulák, makromolekulák, illetve az élőszervezetek szintje.

A kölcsönhatási intenzitás hierarchikusságából következő egyoldalú egymást-tartalmazás alapján értelmezhető a *térmeérek hierarchikusságának* szükségszerűsége. Ha a magasabbrendű struktúra alkotóelemeként tartalmazza az alacsonyabbrendűt, akkor — a részecskék szintjénél jelentkező paradox jelenségektől eltekintve — a magasabbrendű szint struktúrájának szükségszerűen nagyobb méretűnek kell lennie alkotóelemeinél. Mivel azonban azonos szinthez tartozó alkotóelemekből különböző bonyolultságú, fejlettségű képződmények alakulhatnak ki — a térmeérek hierarchikussága szükséges, de önmagában nem elégséges feltétele a magasabbrendűségnek. Különösen szembevetendő, hogy nincs egyértelmű kapcsolat a térmeéret és a magasabbrendűség között, ha figyelembe vesszük, hogy a gravitációs struktúrák a legnagyobb méretűek, ugyanakkor nem tekinthetők magasabbrendűnek pl. a mikroorganizmusoknál. (Egyébként a későbbiek során szó lesz arról, hogy mi a gravitációs

¹⁷ Engels is utal erre az összefüggésre: „Ahogy a lehülés előrehalad, az egymásba átcsapó fizikai mozgásformák váltakozása egyre inkább előtérbe lép, míg végre olyan pontot ér el, amelytől fogva a kémiai rokonság kezd érvényesülni . . .” (MEM 20, 334.)

¹⁸ Ez szorosan összefügg azzal, hogy annál kötöttebbek egy szint létezésének feltételei, minél magasabbrendű a szint. Erre az összefüggésre — többek között — Sz. Meljuhin is utal „A szervesetlen természet fejlődési dialektikája” c. munkájában, Gondolat, Budapest 1963, 39.

¹⁹ Természetesen tudatában vagyunk annak, hogy ezzel nagyon keveset mondunk pl. a társadalmi jelenségek természetéről. Csupán annyit, hogy végső soron a társadalom is ezen anyagi részecskékből épül fel, s hogy ezek a részecskék tartalmazták, tartalmazzák és mindig is tartalmazni fogják (több lépcsős potencialitásként) a társadalommá szerveződés lehetőségét. Miközben a részecskékből egyre magasabb és magasabb szintek épülnek fel, ezeknek a viszonylag legegyszerűbb alkotóelemeknek újabb és újabb — egyre magasabbrendű — szintalkotó képessége jön létre, ennek megfelelően újabb és újabb törvények érvényesülnek, aktualizálódnak. A társadalom sajátosságainak, lényegének a feltárása ezeknek az önszerveződés során aktualizálódott magasabbrendű törvényeknek a megragadását feltételezi. Így az a tény, hogy a társadalom is részecskékből áll, nem jelent mást, mint azt, hogy a társadalom magasabbrendű törvényei a részecskék „képességeinek”, törvényszerűségeinek nem ellentmondva érvényesülnek, vagyis azt, hogy a társadalom sem más, mint a kimeríthetetlen lehetőséggel rendelkező részecskék potencialitásának sajátos — az alacsonyabbrendű szintekhez képest minőségileg új, magasabbrendű — aktualizálódása. Meggyőződésünk, hogy az alacsonyabb- és a magasabbrendű szintek egymáshoz való viszonyának a fent vázolt értelmezésével kerülhetjük el a vitalizmust, illetve a redukcionizmust.

struktúrák szerepe az anyagi világ hozzájuk képest mikroméretű szintjeinek a szerveződésében.)

Abból a tényből, hogy a magasabbrendű szint alacsonyabbrendűt tartalmaz, következik, hogy a magasabbrendű szinten többféle struktúra szerveződhet, mivel az alacsonyabbrendű struktúráknak többféle relatív állandóságot eredményező „kombinációja”, kölcsönhatása lehetséges, mint amennyi az alacsonyabbrendű struktúratípusok számossága.²⁰ (Néhány stabil részecskéből száz körüli különböző atom épülhet fel, a száz körüli atomból sokkal többféle molekula, illetve kvázi-végtelenféle makromolekula realizálódhat stb.²¹ Egy-egy szinthez tartozó, illetve tartozható struktúratípusok számosságát az adott szint *potencialitásának* tekintjük. A fentiek alapján leszögezhetjük, hogy *minél magasabbrendű egy szint, annál magasabb a szint potencialitása.*

A struktúra-alkotó, szintalkotó kölcsönhatások *hierarchikussága* alapján értelmezhető a különböző szintek különböző „*érzékenysége*”.²² Minél intenzívebb belső kölcsönhatáson alapul egy struktúra, annál érzéketlenebb és viszont, minél kisebb intenzitású kölcsönhatás egy struktúra létezésének alapja, annál érzékenyebb a külső hatásokra az adott képződmény.²³ Ezen összefüggés meghatározottsági alapja, hogy külső okból egy struktúra-alkotó kölcsönhatás (s vele a struktúra) csak nála intenzívebb kölcsönhatás alapján bomlik fel.

A hierarchikus sajátosságok közül kiemelkedő szerepe van a szintalkotó kölcsönhatások hierarchikus intenzitásának. Közvetlenül vagy közvetve ennek alapján értelmezhető a többi hierarchikus sajátosság is.

A fentiekben — úgy véljük — sikerült a struktúrák, szintek hierarchikus sajátosságait egységesen, egymással összefüggésben értelmeznünk.

A VALÓSZÍNŰSÉGI ÖSSZEFÜGGÉS ÉS A SZINTEK KELETKEZÉSÉNEK, LÉTEZÉSÉNEK MEGHATÁROZOTTSÁGA

Az eddigiekben tételeztük az alkotóelemekből, az alacsonyabb struktúrákból a magasabbrendűek felépülését anélkül, hogy meghatározottságukat *tágabb környezetükkel* való összefüggésében is értelmeztük volna. A különböző szintek meghatározottságát akkor értjük meg igazán, ha relatív állandóságuk meghatározottságának feltárása mellett *kialakulásuk* meghatározottságát is feltárjuk.

²⁰ Egy struktúratípushoz tartoznak azok a struktúrák, amelyeknek lényeges sajátosságaik megegyeznek.

²¹ Erre az összefüggésre is többen utalnak. Lásd pl. Rádi Péter: Kísérletek a mozgásformák korszerű leírására; „Magyar Filozófiai Szemle”, 1967/3, 380.; Sz. Meljuhin, i. m. 131.

²² Egy-egy szinthez tartozó struktúra „*érzékenységi pontja*” az a kölcsönhatási intenzitás, amelyik az adott struktúra megváltozásához, átalakulásához vezet. Az egyre magasabbrendű élőszervezetek nagyobb érzékenységének nem mond ellent az a tény sem, miszerint a magasabbrendű szervezetek egyre nagyobb autonómiával rendelkeznek az alacsonyabbrendűekhez képest; ez a nagyobb önállóság ugyanis éppen azáltal áll elő, hogy ezek a szervezetek már kisebb intenzitású ingereket is képesek érzékelni úgy, hogy azokra olyan válaszokat adnak, hogy ez létfenntartásuknak megfelelően. Az egyre nagyobb érzékenység az élővilágban így nem áll ellentmondásban a szervezetek nagyobb autonómiájával; sőt a magasabbrendű élőlények esetében — mint jeleztük — a szervezet környezetétől való nagyobb függetlensége egyenesen feltételezi az élőlény nagyobb érzékenységét.

²³ A „*taszító*” kölcsönhatás vonatkozásában: a realizálódó *egyetemes* „*érzékenység*” mellett a különböző struktúrákra — jellegüknek megfelelően — különböző specifikus „*érzékenység*” is jellemző. Pl. a foton és az elektron kölcsönösen érzékenyek egymásra, az atommagok a π mezontér hatására stb.

(Hogyan alakultak ki *tágabb környezetükkel* összefüggésben a különböző szintek struktúrái?)

Abból indulunk ki, hogy az anyagi világ egyetemesen strukturált, s az egy mástól kvázi-független struktúrákat a különböző intenzitású struktúra-alkotó kölcsönhatások „szervezik”. A *különböző struktúrák* egymással való összefüggésére (is) egyetemesen jellemző, hogy a konkrétság szintjén *nincs köztük egyértelmű kapcsolat, vagyis objektíve léteznek véletlen, illetve valószínűségi összefüggések.*²⁴ Másképpen: az objektív véletlen, illetve a valószínűségi összefüggések abból fakadnak, hogy a *struktúrák között nem egyértelmű, hanem minden esetben sokértelmű a kapcsolat.*

A véletlen, a valószínűségi összefüggés az anyagi világ minden struktúrája keletkezésének, létezésének konkrét meghatározottságánál érvényesül.

Nézzük röviden, mit értünk véletlen összefüggésen? Azt, ami az adott általánosságú minőség vonatkozásában nincs egyértelműen meghatározva: be is következhet, el is maradhat. Az egymást nem egyértelműen meghatározó struktúrákra egyetemesen jellemző ez a meghatározottsági kapcsolat.

A valószínűségi törvényszerűségek pedig a jelenségek, események olyan törvényszerűségei, amelyek a viszonylagos gyakoriság szabályosságában realizálódnak.²⁵ A valószínűségi törvény realizálódásának alapja, hogy a *véletlen kölcsönhatások átfogóbb, általánosabb szinten relatív állandóságot mutassanak*, eredményezzenek.

Miért következnek az összesség, az átfogóbb szint meghatározottságából az egyes jelenségek, struktúrák szabályos relatív gyakoriságai? Azért, mert az átfogóbb szint jellemzője a környezetétől való relatív elszigeteltség. Továbbá, az átfogóbb szint struktúráján belül az alkotóelemekre bizonyos kiegyenlítődési tendenciából fakadó „szabályos” eloszlás jellemző. Pl. a gázmolekulák között szükségszerűen realizálódik a szóban forgó képződmények impulzusának „kiegyenlítődése”, szabályos eloszlása, ha a gáz viszonylagos — anyagi, energetikai — zártsága is adott. Ez esetben az átfogóbb struktúrán belül az alkotóelemek térbeni eloszlása, impulzusa stb. is *szükségszerűen* mutat mértéken (mértékhatárokon) belüli *szabályosságokat.*

Eszerint tehát szükségszerűen realizálódik a viszonylag elszigetelt, átfogóbb szinten a belső kiegyenlítődés, a relatív állandóság, ami alapul szolgál az egyes szinten belüli értékek szabályos eloszlásához.

Miért csak *valószínűségi* következik az átfogóbb szintű relatív állandóságból az egyes struktúrák konkrét értéke? Azért, mert az *átfogóbb szintű relatív állandóság* — aminek a belső kiegyenlítődés és a relatív elszigeteltség az alapja — *szükségszerűen „érzéketlen” a belső inhomogenitás konkrét értékeire.* Ezért a belső inhomogenitás (konkrétabb szint) értékei az átfogóbb, általánosabb szintből *szükségszerűen* csak *valószínűségi* következhetnek.²⁶

²⁴ A különböző egyes struktúrák közti egyértelmű összefüggés hiánya azonban nem jelenti azt, hogy nem érvényesül a teljes meghatározottság elve. Minden jelenség, struktúra, bármely tér- és időkörnyezetben teljes mértékben meghatározott az őt ért külső és belső anyagi tényezők, hatások *összessége* által.

²⁵ Pl. meghatározott nyomású, hőmérsékletű, térfogatú gáz molekulái meghatározott időtartam alatt való ütközéseinek gyakoriságára; vagy a játékkocka egy oldalra esésének relatív gyakoriságára valószínűségi törvények érvényesek.

²⁶ A valószínűségi összefüggéseknek, törvényeknek több „válfaja” van; mi itt az alkotóelem és a struktúra összefüggéseinek valószínűségi törvényeivel foglalkozunk; ugyanis ennek alapján nyílik lehetőségünk a hierarchikusan felépülő szintek valószínűségi meghatározottságának a megértésére.

Az elszigetelődés, a szabályos eloszlás alapján realizálódó valószínűségi összefüggés azonban nem jelenti azt, hogy a konkrét helyzet- és impulzus-értékek konkrétan meghatározatlanok. A konkrét meghatározottság is fennáll. Csupán arról van szó, hogy az általánosabb szint viszonylagos „elszigetelődéséből”, relatív állandóságából, alkotóelemei szabályos eloszlásából már következnek (példánkhöz kapcsolódva) a helyzet- és impulzus-értékeloszlások. (Az embereknek sok esetben nincs is szükségük az egyes struktúrák jellemzőinek pontos értékeire, elegendő, ha azokat valószínűségeileg ismerik.)

A fentiek alapján a valószínűségi összefüggésekre egyetemesen jellemző, hogy egy átfogóbb relatív állandóságából keretszerűen következnek a konkrét valószínűségi értékek, ugyanakkor a konkrétitás szintjén ezek az értékek is egyértelműen meghatározottak. A valószínűségi törvények tehát egyszerre tartalmazznak szabályosságot és szabálytalanságot, meghatározottságot és meghatározatlanságot.

A valószínűségi törvények *egyféle ideális érvényesülése* realizálódik akkor (megközelítően), amikor a struktúrák *térbeli eloszlását*, mozgásaik, impulzusaik értékeinek eloszlását, annak szabályosságát *nem „zavarják”* az adott struktúrák közti (nem gravitációs) *magasabb rendű struktúra-alkotó kölcsönhatások*.

Ilyen módon értelmezett ideális valószínűségi szabályosság érvényesül pl. az ideálisan elszigetelt gáztartályban a gáz meghatározott nyomási és hőmérsékleti tasztácson alapuló kölcsönhatásában.

Az alkotóelemek közti magasabb rendű struktúra-alkotó kölcsönhatásoktól azonban csak bizonyos feltételek mellett lehet eltekinteni. Nagy nyomáson, alacsony hőmérsékleten a gázmolekulák közti közvetlen struktúra-alkotó kölcsönhatás szerepe annyira megnő, hogy ezek a gázok már nem tekinthetők jó közelítéssel ideális gázoknak. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy az utóbbi esetben már nem érvényesülnek valószínűségi összefüggések; pusztán arról van szó, hogy a módosult feltételeknek megfelelően szükségszerűen *módosulnak az érvényesülő valószínűségi összefüggések*; szükségszerűen eltérnek az „egyoldalú” összefüggést figyelembe vevő ideális érvényesüléstől. A valószínűségi törvények az anyagi világban egyetemesen érvényesülnek. Ez az anyagi világ egyetemes hierarchikus strukturáltságából, a végtelen inhomogenitás „ellenére” jelentkező különböző szintű relatív állandóságokból következik. Az anyagi világban — mint jeleztük — a valószínűségi törvények „súlyozottan”, a különböző struktúra-alkotó kölcsönhatások által (is) befolyásoltan érvényesülnek.

A *megismerés* egyféle *hibájaként* jelentkezik, hogy bizonyos idealizált valószínűségi összefüggéseket (jogtalanul) extrapolálnak az anyagi világ olyan területeire is, ahol azok már nem érvényesülnek, s ezt követően konstatálják, hogy az adott jelenség kialakulása végtelenül valószínűtlen. (Pl. az életet sokan ilyen alapon valószínűtlen jelenségnek tartják.) A másik hiba viszont az, amikor — a fenti „kudarcc” alapján — figyelmen kívül hagyják a valószínűségi összefüggéseket és ezek nélkül igyekeznek értelmezni a különböző jelenségek, struktúrák kialakulását, létezését.

Felfogásunk szerint *mindkét megközelítés téves*. Az igazán tudományos megoldás — véleményünk szerint — egyaránt figyelembe veszi a valószínűségi összefüggések egyetemes érvényét és azt is, hogy a szóban forgó kvázi-ideális érvényesülés csak *egyik határeset*e a valószínűségi törvények realizálódásának.²⁷

²⁷ A valószínűségi törvények kvázi-ideális érvényesülése alatt olyan realizálódó valószínűségi törvényeket értünk, ahol a szóban forgó ideális érvényesülés jó közelítésnek bizonyul.

Az emberi tevékenységtől független anyagi világban is érvényesülnek (bizonyos tér- és időkörnyezetben) olyan ideális valószínűségi törvények, ahol az alkotóelemek közti meghatározott (közvetlen) struktúra-alkotó kölcsönhatások elhanyagolhatók. Először nézzük meg, milyen struktúra-alkotó kölcsönhatás alapján realizálódnak az átfogóbb (a viszonylag legátfogóbb) struktúrák.

Eddigi ismereteink szerint a gravitációs kölcsönhatáson alapuló gravitációs struktúra bizonyul a legátfogóbb, a legnagyobb méretű struktúrának. Ennek megfelelően a gravitációs kölcsönhatás az, ami az anyagi világ *makroméretű* struktúráit „szervezi”. A *makroméretű* struktúrákban uralkodó konkrét feltételektől, viszonyoktól függően — amelyek döntő módon függnek a struktúrák méretétől — indul meg a különböző gravitációs struktúrákhoz képest mikroméretű struktúrák kialakulása, felépülése.²⁸ A gravitációs kölcsönhatás térközellebe tartva a mikroméretű struktúrák meghatározott sokaságát, tömegét mintegy keretül, alapul szolgál a mikrostruktúrák magasabbrendűvé szerveződéséhez. Példaként vegyünk egy olyan idealizált esetet, ahol nagyon magas hőmérsékletről — az alacsonyabb hőmérsékletű környezet felé realizálódó hőkiegyenlítődésként — fokozatosan csökken a hőmérséklet. Ennek megfelelően sorra léphetnek fel a hierarchikus intenzitású struktúra-alkotó kölcsönhatások, mint struktúra-építők.²⁹ Először a legintenzívebb struktúra-alkotó kölcsönhatás lép fel struktúra-építőként. Jelenlegi ismereteink szerint a részecskék közötti struktúra-alkotó kölcsönhatás „épít” atommagot; majd az atomok, később a molekulák alakulnak ki stb.

Az egyes szintekhez tartozó struktúrák kialakulásakor érvényesülő valószínűségi törvények a következő szakaszosságot mutatják: kezdetben (első szakasz) a gravitációs struktúrán belül a mikrostruktúrák közvetlen struktúra-alkotó kölcsönhatása az intenzív taszító kölcsönhatás miatt még elhanyagolható (az előzőekben tárgyalt ideális érvényesülés). A hőmérséklet, a taszító kölcsönhatás (további) csökkenésével azonban ezek a kölcsönhatások is kezdenek jelentősebbé válni (súlyozott érvényesülés, második szakasz). Ezzel szükségszerűen felborítják a sajátos ideális törvények érvényét. Az új szint kiépülésével (harmadik szakasz) az alkotóelemek közti struktúra-alkotó kölcsönhatás olyan jelentőssé válik, hogy szükségszerűen tartóssá lesz egy új típusú relatív állandóság. Ezen konfiguráció általánossá válása végtelenül valószínűtlen lenne, ha az alkotóelemek közti struktúra-alkotó kölcsönhatás hiányozna.³⁰ Az alkotóelem-struktúrák *struktúra-alkotó kölcsönhatásának* érvényrejutásával viszont a valóságos valószínűségi összefüggés szükségszerűen eltér az idealizált valószínűségi összefüggéstől. Az alkotóelem-struktúrák *struktúra-alkotó kölcsönhatása*

²⁸ A gravitációs kölcsönhatás által „szervezett” makroméretű struktúra természetesen nem bizonyul ideálisan elszigetelt „tartálynak”; a termodinamika II. törvényének érvényesülése során a környezeténél magasabb hőmérsékletű struktúra — a hőkiegyenlítődésként — energiát veszít. Ennek ellenére érvényesül egy viszonylagos elszigeteltség.

²⁹ Az anyag mikro- (nem gravitációs) szintjeinek a magasfokú szerveződése következtében az élet — jelenlegi ismereteink szerint — csak bizonyos speciális nagyságú, helyzetű bolygókon realizálódhat. Ezek a bolygók — viszonylag kis méretűknél fogva — feltehetően soha nem voltak olyan magas hőmérsékletűek, hogy pl. az atommag is bennük „szerveződött” volna. Az a tény azonban, hogy a különböző mikroszintek más és más gravitációs struktúrában keletkeztek nem érinti az általunk felvázolt összefüggés lényegét. Csupán arról van szó, a valóságban ez az összefüggés több lépcsőben érvényesül.

³⁰ Ennek a struktúra-alkotó kölcsönhatásnak a híján egyrészt végtelenül valószínűtlen, hogy az alkotóelem-struktúrák éppen úgy kapcsolódjanak össze, ahogy az a magasabb-szintű struktúrákban realizálódik, másrészt végtelenül valószínűtlen az is, hogy a fenti kapcsolat tartóssá, ismétlődővé, általánossá váljon.

1
alapján szükségszerűen úgy érvényesülnek a valószínűségi összefüggések, hogy az alkotóelem-struktúrák olyan kapcsolatba kerülnek, ami az adott viszony relatív állandóságának újratermelését, azaz a magasabb rendű szinthez tartozó struktúra kialakulását eredményezi.³¹

A magasabb rendű struktúra-alkotó kölcsönhatás érvényrejutása fokozatosan realizálódik. Előbb csak bizonyos konfigurációknak az „ideális” (valószínűségi) összefüggés alapján számítottnál nagyobb elterjedtsége jön létre, végül a magasabb rendű relatív állandóság realizálásával egyféle „valószínűtlen” válik szükségszerűen kvázi-általánosan elterjedté. Ezt követően „valameddig” újra elhanyagolható lesz a most már magasabb szintű struktúrák közötti közvetlen struktúra-alkotó kölcsönhatás, ennek megfelelően érvényesül az idealizálthoz közeli valószínűségi összefüggés. Később — megfelelő egyéb feltételek esetén — a hőmérséklet, a taszító kölcsönhatás további csökkenésével hatni kezd a magasabb rendű struktúrák között a még magasabb rendű struktúra-alkotó kölcsönhatás, ami szükségszerűen még magasabbrendű „valószínűtlen” struktúra kialakulásához vezet stb. A divergens kölcsönhatás csökkenésével, a hierarchikus struktúra-alkotó kölcsönhatás által megvalósított relatív állandóság szervezésével így épülnek fel „egymásra” szükségszerűen az egyre magasabbrendű szintek. Így valósulnak meg *szükségszerűen* a kaotikusan mozgó viszonylag egyszerű részecskékből — megfelelő feltételek mellett — a magasabb szervezettségű „valószínűtlen” szintek, struktúrák.

*A relatív állandósághoz vezető meghatározottságok kialakulása nyomán tehát az egyes, a sajátos állandóságokhoz vezető meghatározottságok szükségszerűen általánossá, tartóssá válnak: a valószínűtlen szükségszerűen megvalósul, a véletlen (egyedi, egyszeri összefüggés) általánossá, ismétlődővé, szükségszerűvé válik.*³²

A vázoltaknak megfelelően a különböző szintek felépülésénél, létezésénél nem hagyhatók figyelmen kívül a valószínűségi összefüggések; ugyanakkor ezek az összefüggések, törvények szükségszerűen nem (csak) kvázi-idealizáltak, hanem a sajátos relatív állandósághoz vezető struktúra-alkotó kölcsönhatások által többrétegűen módosulva érvényesülnek.

A fentiek alapján úgy értelmeztük a különböző szintek felépülését, hogy egyaránt meghaladtuk az elvont valószínűségi felfogást, valamint a valószínűségi összefüggést ebben a vonatkozásban „értelmetlennek” tekintő koncepciót.

A STRUKTÚRÁK KELETKEZÉSÉNEK KONKRÉTABB MEGHATÁROZOTTSÁGA

Vajon a fenti meghatározottsági modell alapján szükségszerűen le tudjuk-e „vezetni” a konkrét egyes magasabb szintű struktúrák kialakulásának szükségszerűségét is? Ha a jelenségeket, a különböző szintű struktúrákat és környeze-

³¹ Sokan egyértelműen azzal, hogy az elvont, kvázi (-ideális) valószínűség nem érvényesül egyetemesen az anyagi világban. Kahane hangsúlyozza, hogy kicsi a valószínűsége annak, hogy a Földnek a Naphoz való viszonya éppen olyan, mint amilyen; hogy a NaCl kocka alakban válik ki a tenger vizéből; hogy a szabadesés törvénye éppen úgy határozza meg a testek esését, ahogy az realizálódik. Amint a fenti valószínűtlenségek is általánosan elterjedtek, úgy lehetnek általánosan létezők az egyes „valószínűtlen” szerves szénvegyületek, illetve maga az élet is. (E. Kahane: „Az Élet nem létezik”, Kossuth 1965, 117., 129.)

³² Koncepciónkkal összhangban van Sz. Meljuhin alábbi gondolata; „A jelenségek fejlődési folyamatában a véletlen szükségszerűvé válhat, ha szerves kapcsolatba kerül a rendszerben kialakuló feltételekkel.” (Sz. Meljuhin, i. m. 213.)

tüket a maguk teljes konkrétságában ismernénk, illetve ismernénk a releváns törvényeket is — kétségtelenül igen.

Mint ahogy már jeleztük, az átfogóbb relatív állandóságokon belül (több-rétegűen) *konkrétabb meghatározottságok* is léteznek. *Ezek ugyanúgy teljesen meghatározottak, mint az átfogóbb szintek.* Az átfogóbb relatív állandóságok, mint objektív meghatározottságok, illetve az alapjukon érvényesülő valószínűségi összefüggések azonban lehetővé teszik a viszonylag egyszerűbb valószínűségi megközelítést is (ami egyrészt megfelel az emberi megismerés korlátozott kapacitásának, másrészt az ember gyakorlati szükségleteit is kielégíti). A nem valószínűségi megközelítés, megismerés ezzel szemben *gyakorlatilag megoldhatatlan feladat* elé állítaná a véges megismeréssel rendelkező embert.

Vegyük példaként egy atom kialakulását. Az atommagot, illetve az elektronokat az atom kialakulását megelőzően egymástól kvázi-független különböző konkrét (gyorsan változó) paraméterek jellemezték. Ezek a paraméter-értékek a gyorsan változó „szomszédos” részecskék sokasága által is döntő mértékben meghatározódtak (nagyértékű nyitottság). A vizsgált részecskéket befolyásoló más részecskék azért befolyásolták „éppen úgy” a szóban forgó részecskék paraméter-értékeit, mert őket is befolyásolták más „szomszédos” részecskék, és így tovább. A viszonylag zárt részecske-kollektívum, az *átfogó struktúra az az „együttes”,* ami közvetlenül, illetve közvetve elsősorban *befolyásolta a szóban forgó atom kialakulását.*

A fentiek alapján értelmezhető, hogy egyetlen atom kialakulásának feltárása szükségszerűen elvezet bennünket a „kollektívum” konkrét képződményei meghatározottságának a feltárásához, a relatív állandóságot eredményező átfogóbb meghatározottság, az átfogóbb struktúra „átvilágításához”. (Egy atom kialakulása tehát nagyon is függ a kollektívum egyeseinek állapotától, állapotváltozásától. Egy-egy atom meghatározottsága — a fentiek alapján — kvázi-végtelen szállal kapcsolódik környezetének meghatározottságához.)

Az *átfogóbb szintű* relatív állandóság alapján realizálódó *valószínűségi* összefüggés révén a *megismerés* sokkal *egyszerűbben, könnyebben valósulhat meg.* A valószínűségi összefüggés alapján tehát leegyszerűsödik a megismerési feladat. Az átfogóbb relatív állandóság nyomán azonban „*csak*” *valószínűségeleg* ragadható meg a magasabb fokú szervezettség kialakulása, az egyes meghatározottság ismétlődőbe, általánosba való átmenete. Így az általánosabb, *átfogóbb szintű meghatározottság alapján szükségszerűen csak valószínűségi megközelítés lehetséges.*

A NEM ELEVE ADEKVÁLTSÁGI ELV ÉRVÉNYESÜLÉSE A SZINTEK FELÉPÜLÉSÉNEK VALÓSZÍNŰSÉGI ÖSSZEFÜGGÉSEINÉL

A különböző szintek felépülése során is érvényesül az a korábban már tárgyalt egyetemes összefüggés, miszerint az anyagi világ meghatározottsága nem eleve olyan, hogy a különböző szintű struktúrák létezését, illetve nem-létezését eredményezze. Az anyagi világ szakadatlan változása során a struktúrák keletkezése, létezése és megszűnése egyaránt realizálódik. Nézzük meg, *hogyan érvényesül* ez az összefüggés, ha a struktúrák, szintek *keletkezését, felbomlását tágabb környezetükkel összefüggésben vizsgáljuk.*

Az eddig ismert legátfogóbb, legnagyobb méretű struktúrákat alkotó kölcsönhatás a gravitációs kölcsönhatás. A *gravitációs kölcsönhatás* — adott tér- és

időközben — csak akkor képes struktúra-alkotásra, ha a vonzó kölcsönhatások kompenzálják, illetve túlkompenzálják a taszítót. Az anyagi világ nem eleve olyan, hogy ez minden esetben realizálódjon; de nem is olyan, hogy ennek megvalósulása kizárt legyen. Amennyiben a vonzó kölcsönhatás intenzitása eléri, bizonyos mértékben meghaladja a taszítót, szükségszerűen realizálódik a *gravitációs struktúra képződése*, a gravitációs kölcsönhatáson alapuló relatív állandóság megvalósulása.

Az adott gravitációs struktúra kialakulását megelőzően az alkotóelem-struktúrák egymáshoz való viszonyára sokkal kevésbé (volt) jellemző a rendezettség, mint a gravitációs struktúra szerveződését követően. A kozmikus por részecskéinek egymáshoz való sokféle viszonyában a gravitációs struktúrának megfelelő állapot előzetesen semmiféle kitüntetettséget nem élvezett. Miután azonban — a hőmérséklet, a taszító kölcsönhatás csökkenésével — megindult a gravitációs struktúra képződés, az adott struktúra-konfiguráció szükségszerűen vált általánossá, tartóssá. *A relatív állandósághoz vezető meghatározottság kialakulásával szükségszerűen vált általánossá ez a „nem eleve adekvát” meghatározottság.* A gravitációs kölcsönhatás struktúra-alkotása az adott területen szükségszerűen „átsúlyozta” az ideális valószínűségi összefüggést. Azzal, hogy az anyag gravitációs struktúra-alkotó képessége alapján realizálódott a struktúra-alkotás, szükségszerűen megvalósult a valószínűtlen, a gravitációs struktúra kialakításával az anyagi világ szóban forgó területe mintegy *visszatükrözte* azokat a feltételeket, amik az adott területen uralkodtak. Ennek révén *az egyes, egyedi meghatározottság szükségszerűen általánossá, a véletlen, egyszeri összefüggés általánossá, szükségszerűbe, a nem kitüntetett, „valószínűtlen” konfiguráció tartóssá ment át.*

A struktúraszerveződés *fenti összefüggései* a gravitációs struktúrán belül a *mikrostruktúrák* szerveződésénél is érvényesülnek. Kellően magas hőmérsékleten a gravitációs struktúra alkotóelem-struktúráinak jellemzőit alapvetően a gravitációs vonzás „keretbe záró” hatása és a taszító kölcsönhatás, a hőmérséklet kiegyenlítődési tendenciája határozza meg. Ilyen feltételek mellett újra érvényesül az alkotóelemek egymáshoz való viszonyában a nem kitüntettség, a kvázi-ideális valószínűségi összefüggés mindaddig, amíg a taszító kölcsönhatás (a hőmérséklet) értéke meg nem „engedi” az alkotóelemek közvetlenebb (nem gravitációs) struktúra-alkotását, újra felborítva ezzel az ideális valószínűségi összefüggés érvényét. Ennek alapján az ideális valószínűség szükségszerűen újból „átsúlyozódik”, *szélsőségesen tartóssá válik a nem kitüntetett, a „valószínűtlen”*; *realizálódik a magasabb szintű struktúra-alkotás; a konkrét meghatározottsági feltételek szükségszerűen visszatükrözésre kerülnek az újabb, érzékenyebb, magasabbrendű szint kiépülésével; az egyes, a véletlen általánossá, szükségszerűbe megy át stb.* Ezt követően újra az elvont, a kvázi-ideális valószínűségi összefüggés érvényesül, s majdan a taszító kölcsönhatás további csökkenésével ezt újból felbontja egy mélyebb szintű struktúra-alkotó kölcsönhatás stb.

A vázoltak alapján a különböző szintű relatív állandóságok kialakulását mint a meghatározottsági folyamatok szükségszerű eredményét értelmezzük.

A különböző magasabbrendű szintek szerveződésénél egyetemesen érvényes, hogy a magasabbrendű struktúrák (relatív állandóság) kialakulását *megelőzően* az alkotóelemeknek a relatív elszigeteltségből és a belső kiegyenlítődésből következő különböző meghatározottsági kapcsolatait, konfigurációit *nem kitüntetettek* egymáshoz képest (kvázi-ideális valószínűségi összefüggés érvényesül).

A magasabb szintű relatív állandóságot eredményező meghatározottság-konfiguráció szükségszerűen mindig *csak utólag* — a taszító kölcsönhatás csökkenésével — az újabb szintű struktúra-alkotó kölcsönhatás érvényesülése nyomán *lesz kitüntetett*, általánosan elterjedt.

A szervezettség fokozódása, a magasabbrendű szintek felépülése tulajdonképpen úgy értelmezhető, mint a különböző relatív állandóságokhoz vezető meghatározottságok valószínűségi alapon történő realizálódásai, „megtalálásai”, „kitapogatásai”,³³ majd a sajátos — relatív állandósághoz vezető — meghatározottságok szükségszerűvé, tartóssá, általánossá válása.

A *relatív állandósági* meghatározottságnak ez a „keresése”, illetve „megtalálása” több egymásra épülő szinten, *több lépcsőn* keresztül szükségszerűen *realizálódik*: ennek megfelelően több lépcsőben realizálódik a *valószínűtlen megvalósulása*, az egyes általánossá, az egyedi-véletlen szükségszerűvé, tartóssá, ismétlődővé válása.

³³ A „megtalálás”, „kitapogatás” kategóriák általában célkitűzést tételeznek fel. Mi itt ettől némileg eltérő értelemben használjuk ezeket a fogalmakat; csupán azt akarjuk érzékeltetni segítségükkel, hogy azok a meghatározottságok, amelyek relatív állandósághoz vezetnek, szükségszerűen válnak tartóssá (ha már relatív állandóságot eredményeznek, „olyanok is maradnak”).