KÖLCSÖNHATÁS ÉS MEGHATÁROZOTTSÁG

(Kísérlet egy korszerű természetfilozófiai determináció-elmélet felvázolására)

MÜLLER ANTAL

BEVEZETÉS

1. §. Az ember termelő-megismerő tevékenységének célja a természet megismerése, birtokba vétele (Engels szavaival: hogy a „magánvaló" világot „nekünk-valóvá" tegye), hogy ezáltal biztosítsa a társadalom fennmaradását, fejlődését. Egy dolog vagy jelenség megismerése annyit jelent, mint megérteni, hogy *miért* olyan a szóban forgó dolog amilyen, illetve, hogy miért alakult a szóban forgó esemény így és nem másként, másszóval, megérteni a dolgok, jelenségek meghatározottságának forrását, mechanizmusát.[1] Ez az oka annak, hogy a determináció kérdése mindig is izgatta a filozófusokat, s ha egy-egy sikeresnek látszó koncepció rövidebb-hosszabb ideig viszonylagos nyugalmat teremtett is, a természetmegismerés minden lényeges fordulópontján a vita mindig újból fellángolt (lásd pl. a laplace-i koncepció szerepét).

2. §. Különösen éles formában vetődött fel és kivételesen fontossá vált a determináció problémája századunk első évtizedeiben. Általános filozófiai — és ezen belül elsősorban természetfilozófiai szempontból az adott kivételes fontosságot a determináció-problémának, hogy a századunk elején kialakuló mikrofizika eredményeinek értelmezése egyértelmű döntést követelt a véletlen lényegének és determinációs szerepének, valamint a dinamikai (pontos előrelátást megengedő) és statisztikus („csak" valószínűségi előrelátást megengedő) törvények viszonyának, a természetben betöltött szerepüknek a kérdésében. A marxista filozófia szempontjából speciálisan megnövelte a determinációprobléma fontosságát az, hogy éppen a mikrofizika eredményeire hivatkozva

— Miután a determinációval kapcsolatos nézeteink szoros összefüggésben állnak a fizika filozófiai problémáit érintő eddigi kutatásainkkal, szükségképpen gyakran fogunk hivatkozni korábbi munkáinkra; ugyanez vonatkozik — a dolog természetéből adódóan — néhány más, a determináció kérdésével foglalkozó munkára is. Ezeket itt felsoroljuk és a továbbiakban csak a megfelelő (római) sorszámukra utalunk.

I. Müller A.: „Kvantummechanika és fizikai világkép", Akadémiai Kiadó, 1967. — II. Müller A.: „A kvantummechanika filozófiai kérdései", Gondolat Kiadó, 1974.. Studium 73. — III. Müller A.: „Fizikai megismerés és dialektikus materialista természetfelfogás", Kossuth Könyvkiadó, 1974. — IV. Bunge, M.: „Az okság", Gondolat Kiadó, 1967. — V. Szvecsnyikov, G. A.: „Pricsinnoszty i szvjaz szosztojanyij v fizike", Izd. Nauka, Moszkva, 1971. — VI. Fodor J.: „A determinizmus koncepció fejlődése és kapcsolata a kvantummechanikával", Akadémiai Kiadó, 1972.

[1] Nyilvánvaló, hogy az embernek a természet megismerése, elsajátítása mellett alapvető célja és érdeke a társadalom megismerése, a társadalmi jelenségek meghatározottságának megértése is; ennek megfelelően a determináció a társadalomfilozófiának is alapvető kérdése. Miután azonban e tanulmány célja azoknak a motívumoknak a vizsgálata, melyeket a XX. századi fizikai eredmények inspiráltak a determináció vonatkozásában, s ezek közvetlen módon úgysem vonatkoztathatók a társadalmi problémákra, ez utóbbiak determinációs vonatkozásainak vizsgálatától eltekinthetünk.

a polgári természettudósok és filozófusok többsége az imént említett kérdésekre egyértelműen idealista választ adott; vagyis megkísérelték — részben a mikrofizika meglepő és a megszokott szemléletmód alapján nem igen értelmezhető eredményei, részben pedig az addig lényegében uralkodó laplace-i determinizmus-koncepció nyilvánvaló fogyatékosságai alapján — cáfolni a természet materialista felfogását.

3. §. A helyzet a determináció kérdésében a harmincas évek elején vált „kritikussá", amikor a Niels Bohr szellemi irányítása alatt működő úgynevezett koppenhágai iskola tagjai publikálták a kvantummechanika eredményeinek interpretálását célzó tanulmányaikat, melyekben az egyes szerzők — eltérő határozottsággal ugyan, de — egységesen azt az álláspontot képviselték, hogy a mikrofizikai jelenségek világában nem érvényesül a klasszikus fizikában megszokott determináltság, helyét egy — részben a mikrofizikai folyamatok „tiszta véletlen" jellegén (M. Born), részben a mérő szubjektum befolyásán (N. Bohr) alapuló — indeterminizmus foglalja el. Ezt a felfogást nevezzük ma a kvantummechanika ortodox koppenhágai interpretációjának.[2] A marxista filozófusoknak e koncepcióval szemben eleinte eléggé defenzív volt az álláspontja, amennyiben megelégedtek a koncepció idealista jellegének kimutatásával, illetve egyes konkrét tételeinek cáfolatával, de — néhány kivételtől eltekintve — nem törekedtek a mikrofizika vitathatatlan szakmai eredményeit figyelembe vevő, korszerű marxista determináció-elmélet kialakítására.

4. §. Az ötvenes években indult meg szélesebb fronton a mikrofizika eredményei által felvetett determinációs problémák tényleges marxista igényű kutatása, illetve ekkor indultak a korszerű marxista determináció-elmélet kidolgozását célzó, s mindmáig egyre intenzívebben folyó egyéni és kollektív munkák. E munkák eredményeként számtalan tanulmány és néhány figyelemre méltó monográfia is született; ez utóbbiak közül a — megítélésünk szerint — legsikerültebbekre a későbbiekben utalni is fogunk. A determináció kérdésében meginduló „marxista offenzívát" elsődlegesen az inspirálta, hogy a negyvenes évek végén, illetve az ötvenes évek elején a fizikusok között alakult ki számottevő törekvés a koppenhágai értelmezés fogyatékosságainak, nem utolsó sorban idealista jellegének bírálatára, aminek eredményeként megszülettek a kvantummechanika úgynevezett kauzális interpretációi.[3] De nem lényegtelen ösztönző hatást fejtett ki az a tény sem, hogy néhány marxista vagy a marxizmussal szimpatizáló nyugati fizikus tollából az okság, illetve a determináció kérdését tárgyaló igen figyelemre méltó, szemléletmódjukban és megoldásaik jelentős részében a marxizmushoz közel álló monográfiák jelentek meg. Ezek közül különösen kettő érdemel említést, melyek mindmáig „forrásmunkái" a determináció kérdésével foglalkozó marxista kutatóknak. Ezek: D. Bohm: „Okság és véletlenség a modern fizikában" (Gondolat Kiadó, 1960. Studium. 20.) és M. Bunge: „Az okság" (Gondolat Kiadó, 1967).[4]

[2] Természetesen a kvantummechanika ortodox koppenhágai értelmezése a determináció problémái mellett sok egyéb kérdést is érint; ez utóbbiakkal témaválasztásunk miatt itt nem kell foglalkoznunk. Az ortodox koppenhágai értelmezés viszonylag teljes bírálatát adtuk korábbi munkáinkban: lásd pl. I. és II.

[3] Az ilyen interpretációkat ismertető legalapvetőbb irodalom összegyűjtése megtalálható a „Voproszi pricsinnosztyi v kvantovoj fizike" c. kötetben. (Izd. Inosztrannoj lityeraturi, Moszkva 1955.)

[4] E könyveknek a marxista determináció-elméletre gyakorolt hatása megítéléséhez érdemes leszögezni, hogy az eredeti kiadások jóval régebbiek — különösen Bunge esetében

I. NÉHÁNY MEGJEGYZÉS A DETERMINÁCIÓ-KUTATÁS JELENLEGI HELYZETÉRŐL, ILLETVE PROBLÉMÁIRÓL

5. §. Mint a 2. pontban már említettük, egészen a kvantummechanika kialakulásáig lényegében a laplace-i determinizmus-koncepció volt általánosan elfogadott — legalábbis a természettudósok között.[5] (Létezett már — főleg Engels és Lenin munkáiban — a természetben uralkodó determináció dialektikus felfogása, ez azonban a korabeli polgári természettudósok számára elfogadhatatlan volt, illetve többnyire nem is ismerték.) Ezért látszott megalapozottnak a koppenhágai iskola véleménye a determináció, illetve okság mikrofizikai érvénytelenségéről, s később ugyancsak ezért mutatkozik a kvantummechanika úgynevezett kauzális interpretációinak jó részében több-kevesebb nosztalgia a laplace-i determinizmus-koncepció lényegét alkotó egyértelmű meghatározottság iránt.[6] Az 5. lábjegyzetben adott irodalmi utalásokra hivatkozva még azt is hangsúlyozni szeretnénk, hogy a természetkutatók és különösképpen a fizikusok a determináció problémáját általában az okság kérdésére szűkítik le, s a természeti jelenségek determináltságának az okozatiságon túlmenő mozzanatait vagy mellékes kérdésnek tekintik, vagy figyelmen kívül hagyják.

6. §. Az előbbieket azért láttuk szükségesnek elmondani, mert hasonlóságot (sőt, talán genetikus kapcsolatot) látunk a természettudósok determinációszemléletének az 5. pontban mondott fogyatékosságai és a mai marxista determináció kutatás egyik eléggé általános — és megítélésünk szerint negatív — vonása között. Arról van szó, hogy a determinációval, mint filozófiai — illetve szűkebb értelemben, mint természetfilozófiai — kérdéssel foglalkozók jelentős része is a determinációt lényegében az okozatisággal azonosítja, illetve, ha magát a determinációt tágabb fogalomnak tekinti is, mint a kauzalitást, koncepciójában részletesen csak az okság kérdését dolgozza ki. D. Bohm említett — és a maga nemében kitűnő — könyve eklatáns példája a determinációprobléma ilyen megközelítésének. M. Bunge pedig, noha többféle determinációtípust sorol fel, s adott esetben hangsúlyozza ezek nem-oksági jellegét, vagyis a determináció-koncepciónak a szűk oksági felfogáson túli általánosítására törekszik, valóban részletes analízist, illetve részletesen kidolgozott saját koncepciót ő is csak az okozatiság vonatkozásában ad. Így a nem-oksági jellegű determináció-típusok nem kellő részletességű kidolgozása, főként pedig viszonyuknak, jelentőségüknek és „funkcionálásuk" miként jének egy egységes determináció-elmélet keretében való bemutatása hiányában a lényeget tekintve

---

ben —, mint az idézett magyar kiadások. Ezek: D. Bohm: „Causality and Chance in Modern Physics" (Van Nostrand, Princeton, N. J. 1957), illetve M. Bunge: Causality. The Place of the Causal Principle in Modern Science (Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. 1959).

[5] Mégpedig — most konkrétan a fizikára gondolva — nemcsak azok között a fizikusok között volt általánosan elterjedt a laplace-i determinizmus-felfogás, akik később létrehozták, illetve elfogadták az ortodox koppenhágai interpretációt, hanem ennek későbbi bírálói, ellenfelei között is. Ez világosan látható néhány közismert szerző munkáiból; mi itt, illusztrációképpen, csak néhány konkrét helyre utalunk: M. Planck: „Válogatott tanulmányok", Gondolat Kiadó, 1965, 177—224.; W. Heisenberg: „Válogatott tanulmányok, Gondolat Kiadó, 1967, 42.; L. de Broglie: „Válogatott tanulmányok", Gondolat Kiadó, 1968, 172. stb.

[6] Erre vonatkozóan részletesebben lásd: I. 3. és 4. fejezet, illetve II. 7. és 9. fejezet.

Bunge munkája is egy okság-hipotézis. Természetesen mind Bohm, mind pedig Bunge célja az okság kérdésének vizsgálata; így nem is azt „kérjük számon" tőlük, hogy miért nem léptek túl eredeti célkitűzésükön, inkább azt kifogásoljuk, hogy lehetségesnek vélik az oksági koncepció kidolgozását egy általános determináció-elmélet keretein kívül. Egyébként hasonló problémával találkozunk G. A. Szvecsnyikov és M. A. Parnyuk munkájában is, noha ők kifejezetten egy általános determináció-elmélet kidolgozásának igényével lépnek fel.[7]

7. §. Az emberi megismerés alapvető célja, a természet „birtokbavétele" azt jelenti, hogy az ember szükségleteinek megfelelően maga kíván *létrehozni* és *irányítani* természeti folyamatokat. Márpedig a jelenségek, folyamatok „kiváltója" valóban az *ok;* így a kauzalitás kiemelkedő gnoszeológiai jelentősége kétségtelen. Ám adott ok csak meghatározott *feltételek* fennállása esetén von maga után egy bizonyos okozatot, s emellett az ok és a feltételek által alapvetően determinált okozat *konkrét* kimenetelébe — legalábbis a természet kölcsönhatási szintjeinek jelentős részén — többé-kevésbé lényeges módon belejátszik a *háttér* is, vagyis a valóságban csak közelítőleg zárt rendszereknek (kvázi-individuumoknak) a környezettel való kölcsönhatása. Ontikusan tehát nem indokolt az okozatiság előtérbe állítása és főként nem indokolt egy általános determináció-elméletet az okozatiság „köré" felépíteni, vagyis az egyéb determináló tényezők „egzisztencia-bázisának" pusztán azok nem-kauzális jellegét tekinteni. E helyett célravezetőbbnek látszik a természetre vonatkozó mai ismereteink alapján kialakítani egy általános determináció-elméletet, s ezen belül — a jelenségek és dolgok kölcsönhatási struktúrájának elemzésére építve — vizsgálni a determináció különböző mozzanatait (közöttük az „okozást" is), illetve azok szerepét és egymáshoz való viszonyukat. A továbbiakban ilyen módszert követve kíséreljük meg felvázolni egy — főként a modern fizikai világképre épülő, s ezért elsődlegesen az élettelen természetben relevánsnak tekintendő — determináció-elmélet alapvonásait.

8. §. Bizonyos értelemben tehát — mint az előző pontból látható — a determináció-probléma megközelítésében a szokásos útnak éppen a fordítottját kívánjuk járni; nem a *meglevő* oksági-determináció koncepciókat kívánjuk továbbfejleszteni, a modern természettudományi eredményekhez „igazítani", hanem egy új determináció-elméletet megalapozni, ez utóbbi eredményekre építve. Nem azért tesszük ezt, mintha az e téren eddig elért eredményeket általában és összességében megkérdőjeleznénk. Éppen ellenkezőleg. Számos marxista szerző a determináció-elmélet egyes részkérdéseinek megoldásában, egyesek pedig (pl. Szvecsnyikov; lásd V.) egy korszerű determináció-elmélet egészének kidolgozásában jelentős eredményeket értek el. Különösen áll ez M. Bungénak a 4. pontban említett munkájára, aki e művében — megítélésünk szerint — a legmesszebbre jutott a determináció oksági vonatkozásait illetően. Saját gondolatmenetünket is elsősorban Bunge munkája inspirálta; ennek ellenére úgy véljük — hivatkozva az 5., 6., és 7. pontokban mondottakra —, hogy néhány lényeges kérdésben még előbbre kell lépni, s éppen ehhez az előbbrelépéshez segít hozzá az említett „fordított út".

[7] Lásd: V., valamint M. A. Parnyuk: „Princip determinizma v szisztyeme materialiszticseszkoj dialektiki", Izd. Naukova Dumka, Kiev 1972.

9. §. Mintegy a determinációra vonatkozó konkrét gondolataink megalapozásaként, a továbbiakban sorra veszünk néhány olyan általános fogalmat, melyek egyértelmű meghatározása nélkül nem lehetséges a determinációelmélet felépítése, s amely fogalmak tisztázása egyúttal alkalmat ad a klasszikus és a modern fizika szemléletmódbeli eltérése legalapvetőbb vonásainak feltárására. A klasszikus és a modern fizika szemléletmódbeli különbözőségét több korábbi munkánkban már részletesen elemeztük; az itt adott összefoglaló jellegű kép részleteire és megalapozottságára vonatkozóan utalunk az említett munkák megfelelő helyére.[8]

10. § *Az állapot fogalmáról.* A klasszikus fizikában az *állapotot* immanens módon rendelték az objektumokhoz, illetve rendszerekhez, s csak az *állapotváltozás* kapcsán hozták vonatkozásba más objektumokkal, illetve rendszerekkel. Mégpedig eléggé absztrakt módon, az erő fogalmán keresztül. *Az erő az állapotváltozást előidéző hatás intenzitását és irányát reprezentálta, de semmit sem mondott az e hatást kiváltó fizikai rendszer jellegéről.* Az állapot fogalom így meglehetősen sztatikus volt; retrospektíve szemlélve nem jelentett mást, mint a vizsgált fizikai *folyamat* egy adott időpillanatban vett metszetét. A klasszikus fizikában azonban ezt a folyamat—állapot viszonyt éppen fordítva szemlélték; nem az állapotot tekintették a folyamat adott időpillanatban vett metszetének, hanem a folyamatot az állapotok időbeli egymásutánjának. Ez az oka annak, hogy a *dinamizmus* fogalma elsősorban az állapotváltozás fogalmához kötődött; s bár sok konkrét esetben felismerték, hogy az adott szinten mutatkozó stabilitás, vagyis az állapotjelző paraméterek időbeli konstanciája, más szinteken folyó változások megnyilvánulása (pl. a telített gőz nyomása adott hőmérsékleten állandó, de ez a makroszkopikus szinten mutatkozó állandóság a molekuláris szinten folyó párolgás és lecsapódás — tehát két ellentétes irányú folyamat — eredménye), nem jutottak el annak felismeréséig, hogy a fizikai rendszerek létezésének lényege nem az állapotkonstancia, hanem a mélyebb szinteken folyó, vagy más rendszerekkel való *kölcsönhatás*, vagyis a változás, a dinamizmus.

A modern fizikai tapasztalatok megmutatták a sztatikus, immanens állapotszemlélet elégtelenségét. A relativitáselmélet pl. arra a konklúzióra vezetett, hogy a fizikai események, vagy általában a fizikai mennyiségek objektivitásáról csak más (konkrét) fizikai rendszerrel, az úgynevezett vonatkoztatási rendszerrel összefüggésben lehet beszélni.[9] A mikrofizika pedig megmutatta, hogy az állapot nem önmagában, hanem csak egyik, vagy másik konkrét mérési elrendezés (mérő-berendezés) vonatkozásában jellemzi az objektumokat.[10] Mindezeken túl, az elemirész-fizikának valójában már nem az a centrális prob-

[8] Lásd: II., főként a 3., 12. és 23. fejezet, valamint III. 139—164.; további Miller A. · A dialektikus materializmus anyagfogalma és a modern fizika; „MM Tájékoztató", 1966/4. E helyeken bőségesen utalunk azokra a forrásmunkákra is, melyek saját álláspontunkat inspirálták.

[9] Szükséges itt hangsúlyozni, hogy akár a relativitáselmélet, akár a kvantumelmélet szempontjából a vonatkoztatási rendszer fogalma nem azonosítható a koordináta-rendszer hagyományos (absztrakt geometriai) fogalmával. Maga a vonatkoztatási rendszer is aktív, a vizsgált objektummal kölcsönható fizikai rendszer. Erre vonatkozóan bővebben lásd: II. 18. fejezet. (Ugyanez vonatkozik a 15. pontban mondandókra is.)

[10] V. A. Fock: „A Modern természettudományok filozófiai problémái", Akadémiai Kiadó, 1962, 265—294.

lémája, hogy adott részecske állapotát milyen paraméterekkel jellemezhetjük, hanem az, hogy milyen módon alakulhatnak át a részecskék más típusú elemi-részekké.[11] Egészében tehát, a mai fizika a világot nem immanens tulajdonságokkal bíró *dolgok* rendszerének tekinti, amint azt a klasszikus fizika tette, hanem egymással kölcsönhatásban levő események rendszerének. Ennek megfelelően a továbbiakban a dolog és állapot sztatikus jellegű fogalma helyett az *esemény* és *folyamat* par excellence dinamizmust kifejező fogalmát használjuk.

11. §. *Az individualitás problémája.* A klasszikus fizika tehát a világot individuális objektumok rendszerének tekintette, melyek kölcsönhatásba léphetnek egymással, s e kölcsönhatásban saját immanens tulajdonságaiknak megfelelően viselkednek. Lényeges mozzanat, hogy a tulajdonságok többé-kevésbé függetleníthetők voltak azoktól a körülményektől, melyekben megnyilvánultak.

A mikrofizikai megismerés egyik legalapvetőbb tapasztalata viszont az, hogy itt nem lehet az objektumok tulajdonságait megnyilvánulási körülményeiktől (a konkrét mérési elrendezéstől) elvonatkoztatni; vagyis, ezeket az objektumokat nem lehet olyan mértékben individuálisaknak tekinteni, mint a makrotesteket. Mindamellett, miután a mikroobjektumok — meghatározott energetikai feltételek mellett — meghatározott (elektron, proton, neutron, mezon stb.) karaktert mutatnak, nem beszélhetünk az individualitás teljes feloldásáról sem. A klasszikus fizikai objektumok, illetve rendszerek elvben feltételezhető és gyakorlatban jó közelítésben megvalósuló (illetve megvalósítható) zártságával szemben a *mikroobjektumok, illetve a mikrofizikai rendszerek nagy mértékben „nyitottak"*. Ennek a szituációnak a jelölésére vezettük be egy korábbi munkánkban a „kvázi-individuális" jelzőt.[12]

12. §. *A klasszikus fizika determinizmus-felfogásáról.* A 10. pontban ismertetett sztatikus, immanens állapotszemlélettel teljesen összhangban állt az e korban általánosan elfogadott laplace-i determinizmus-koncepció, melynek alapelve a jelenségek, illetve állapotok egyértelmű és szükségszerű kapcsolatának feltételezése volt. (Vagyis e koncepció a szükségszerűséget az egyértelműséggel kapcsolta össze általában.) Ez más szóval azt jelenti, hogy — legalábbis elvi síkon — a jelenségeket meghatározó tényezők (determinánsok) közül eleve kizárták a véletlen hatásokat. A gyakorlatban persze mindig léptek fel olyan előre nem látható hatások, amelyek következtében a konkrét jelenség lefolyása több-kevesebb eltérést mutatott a törvényszerűtől (pontosabban a klasszikus mechanika egyenletei alapján kiszámítottól). A klasszikus felfogás az ilyen véletlen hatásokat elégtelen tudásunk számlájára írta, s feltételezte, hogy ismereteink körének bővülésével, vagy a vizsgált fizikai rendszerek határainak „kitágításával" ezek a véletlenszerű hatások is szükségszerű és egyértelmű törvényszerűségek keretei közé foglalhatók. Egyszóval, *a véletlent ismeretelméleti kategóriának tekintették.*

Itt jegyezzük meg, hogy egy korszerű determináció-elméletnek — *ideális határesetként* tartalmaznia kell a laplace-i egyértelmű determinációt is. Ezt részben a klasszikus és a modern fizikai diszciplínák között fennálló (N.

[11] W. Heisenberg: „Válogatott tanulmányok", Gondolat Kiadó, 1967, 201—202.
[12] I. 73. Egyébként Bunge, a környezet kondicionáló hatásáról szólva, szintén az objektumok „nyitottságát" hangsúlyozza. IV. 230. és más helyeken.

Bohr által megfogalmazott) korrespondencia viszony[13], részben viszont egy sokkal általánosabb ismeretelméleti mozzanat is indokolja; nevezetesen az, hogy a gyakorlat által igazolt ismeretek — s az adott korban a megismerés alapjául szolgáló gnoszeológiai-ontológiai elvek is — szükségképpen tartalmazzák az objektív igazság elemeit, ezért a további megismerés során csak érvényességi körük pontosabb körülhatárolásáról, nem pedig igazságuk egészének falszifikálásáról lehet szó.

13. §. Érdemes itt felfigyelni arra,[14] hogy a laplace-i determinizmus-koncepció kétféleképpen is megfogalmazható. *a)* Adott objektum egy későbbi állapota a t_0 időpillanatbeli állapotjelzőinek és a rá ható erőknek az ismeretében egyértelműen *előrelátható; b)* Adott objektum állapotváltozását pillanatnyi állapota és a rá ható erők egyértelműen *meghatározzák*. Könnyen belátható, hogy a kétféle megfogalmazás nem azonos állítást fejez ki. Ha az első megfogalmazásban állított *előrelátás* teljesül, ez nyilván annak a következménye, hogy igaz a második megfogalmazásban állított *objektív, egyértelmű determináltság*. Fordítva azonban nem szükségképpen áll fenn ez a viszony. Attól, hogy a rendelkezésünkre álló (és a megismerés adott szintjén teljesnek tekintett) adatok alapján nem tudjuk egyértelműen előrelátni az objektum állapotváltozását, az *objektíve* még lehet egyértelműen determinálva olyan tényezők által, melyeket az adott körülmények között nem ismerünk. Nevezzük a továbbiakban az első megfogalmazást a laplace-i determinizmus-koncepció *gnoszeológiai*, a másodikat pedig *ontológiai* értelmezésének.

14. §. *Az indeterminizmusról.* A klasszikus fizikában a laplace-i determinizmusnak főként az ismeretelméleti értelmezése állt előtérben, vagyis akkor tekintettek egy jelenséget indeterminálnak, ha adott pillanatban ismert állapotjelzői, illetve a rá ható erők alapján nem lehetett jövőbeni állapotát egyértelműen megjósolni. Ezt a felfogást a továbbiakban *ismeretelméleti indeterminizmusnak* nevezzük. Nyilvánvaló, hogy önmagában az ismeretelméleti indeterminizmus teljesen nyitva hagyja azt a kérdést, hogy a megismerés, illetve a megismerhetőség (vagy megjósolhatóság) problémáitól függetlenül, objektíve, vagyis *ontológiai értelemben* determináltak-e a jelenségek. Érdekes azonban, hogy az ismeretelméleti indeterminizmus hívei általában nem érik be azzal, ha kijelentik, hogy „ennek és ennek a jelenségcsoportnak a jelenlegi állapota és a rá ható erők ismeretében nem lehet egyértelműen előrelátni a jövőbeli állapotát, *ezért* én e jelenségeket indeterminálataknak tekintem", hanem ontológiai jellegű meggondolásokkal kívánják ismeretelméleti indeterminizmusukat alátámasztani. Az ismeretelméleti indeterminizmus hívei — filozófiai alapállásuktól függően — a jelenségek „indeterminálságát" ontológiai síkon vagy a *véletleneknek*, vagy valamiféle *szubjektív tényezőknek* a befolyására vezetik vissza. Bármelyiket nézzük is azonban, a dolog lényege az, hogy az „indeterminált" fizikai (anyagi) jelenségeket más fizikai jelenségekkel való kapcsolataikon *kívül* még véletlenek, vagy szubjektív (tudati) tényezők is *determinálják*. Ez pedig azt jelenti, hogy ontológiai értelemben vett indeterminizmus nem

[13] A korrespondencia elv a konkrét szaktudományi elméleteknek, valamint az egyes korok általános szemléletmódjának viszonyában játszik lényeges szerepet. Lásd: II. 21. fejezet.

[14] Főként azért, mert a kvantumelmélet létrejöttéig a természettudósok között nem egyszerűen a laplace-i determinizmus-koncepció volt elterjedve (lásd az 5. pontban mondottakat), hanem annak ismeretelméleti értelmezése, aminek nem kis szerepe volt abban, hogy a kvantummechanika interpretálása során sok kutató idealista útra „tévedt".

létezik,[15] csak — legfeljebb — laplace-i értelemben nem determinált jelenségek. Érdemes itt megjegyezni, hogy egyes mai szerzők ugyan végkonklúzióikban *általában és egészében* tekintik indeterminálta knak a mikrofizikai folyamatokat, de gondolatmenetük részleteiből rendszerint kiderül, hogy indeterminizmus alatt a laplace-i egyértelmű előreláthatóság hiányát értik.[16] Éppen azért égetően fontos és sürgős feladat egy, a laplace-i koncepcióknál általánosabb, a modern természettudományok eredményeivel adekvát determináció-elmélet kidolgozása, mert ezzel szemben a mikrofizikai indeterminizmus híveinek érvei természetesen értelmüket vesztik.

15. §. *A viszonylagosságról.* A viszonylagosság fogalma végigkíséri az újkori fizikai megismerés fejlődését. Már Newton is megkülönbözteti a testek abszolút és relatív mozgását; az előbbi alatt a testeknek az abszolút térhez, az utóbbi alatt pedig más testekhez viszonyított mozgását érti. Közismert volt az is, hogy az úgynevezett inerciális erők csak az együttmozgó vonatkoztatási rendszerben lépnek fel. Ezekben, és néhány más esetben is, a viszonylagosság fogalma kétségtelenül ontikus tartalommal bír; ennek ellenére a klasszikus fizikában a viszonylagosság elsősorban a jelenségek *leírásának* a vonatkoztatási rendszertől való függését jelentette, s általában nem tette kérdésessé a dolgok tulajdonságainak immanenciáját. (Mach törekvése, hogy a mechanikai objektumok legeredendőbb tulajdonságát, a tehetetlenséget a világegyetem összes más tömegeivel való kölcsönhatásra vezesse vissza, valójában már a klasszikus fizikán túlmutató, a modern fizikát — mindenek előtt a relativitáselméletet — előkészítő gondolat volt.)

A modern fizikában a viszonylagosság ontikus vonásai kerültek előtérbe. A relativitáselmélet kimutatta egyrészt a fizikai események tér- és időbeliségének a vonatkoztatási rendszerektől való függését, másrészt azt, hogy bizonyos fizikai fogalmaknak (pl. két esemény egyidejűségének) csak meghatározott vonatkoztatási rendszerben van objektív referenciája.[17] A kvantumelmélet által bevezetett új viszonylagossági mozzanat pedig a mikroobjektumok állapotának a makrokörnyezettől — adott esetben a konkrét mérési elrendezéstől, illetve a mérőberendezéstől — való függése.[18] A vonatkoztatási rendszer fogalma tehát lényegesen kibővült; míg a klasszikus fizikában a vonatkoztatási rendszer általában a koordináta-rendszerrel volt azonos, a modern fizikában azokat a *körülményeket* jelenti, amelyekben egy-egy fizikai esemény lezajlik, s míg a klasszikus fizika koordináta-rendszere általában egy passzív vonatkoztatási rendszert jelentett, mai felfogásunkban *a körülmények — vagyis a vonatkoztatási rendszerek — aktívan befolyásolják az események kimenetelét*, s ezért a determinánsok között ezeket is számba kell venni. (Feltétel, háttér.) Látható, hogy a vonatkoztatási rendszer szerepének növekedése, illetve aktivitásának előtérbe kerülése, valamint az objektumok individualitásának csökkenése szorosan összekapcsolódó mozzanatok, s együttesen a modern fizikai szemléletmód talán leglényegesebb részét alkotják.

16. §. Mint a 9. pontban jeleztük, nem tekintjük feladatunknak a klasszikus

[15] Ezt az álláspontot a hazai filozófiai irodalomban Fodor Judit képviseli a legpregnánsabban. Lásd: VI.

[16] Világosan nyomon követhető ez pl. W. Heisenberg „A mai fizika világképe" c. munkájának II. fejezetében. („Válogatott tanulmányok", Gondolat Kiadó, 1967.)

[17] Pl.: Novobátzky K.: „A relativitás elmélete", 8. és 9. fejezet. (Tankönyvkiadó, 1951.)

[18] Erre vonatkozóan lásd pl. V. A. Fock, id. mű; illetve II. 17. fej.

és a modern fizikai szemléletmód különbözőségének részletes analízisét, csupán a determináció-probléma alakulása szempontjából legfontosabb mozzanatait tekintjük át, mintegy kiindulópontként további fejtegetéseinkhez. Valójában az alapfogalmak tisztázása során (9—15. pontok) már érintettük e momentumokat, azonban fontosságuk miatt érdemes mégegyszer tényszerűen összefoglalni őket.

— Nyilvánvalóvá vált, hogy a laplace-i determinizmus-koncepció nem azonosítható „A" determinációval általában; előbbit úgy kell felfogni, mint az utóbbinak egy eléggé szűk szférában érvényesíthető *idealizált határesetét.* E tényt tartalmilag elemezve két, a modern determináció-elmélet kialakításánál feltétlenül figyelembe veendő mozzanatra bukkanunk. *a)* Az objektív események determinálódásában (ontológiai vonatkozás), illetve leírásában (gnoszeológiai vonatkozás) a véletlen szerepe általában nem elhanyagolható, mint azt a klasszikus koncepció feltételezte; vagyis a véletlent objektív tényezőként kell kezelni, s adott jelenség determinánsai között számba venni. *b)* Az események általában nem tesznek eleget a laplace-i determinizmus-koncepció alapjául szolgáló zártsági kritériumnak.

— A viszonylagosság fogalma, mely korábban a leírás koordináta-rendszertől való függését jelentette, lényegesen általánosabbá vált, s a klasszikus természettudományokban csak a gnoszeológiai szférákra korlátozódó egzisztenciája a modern természetszemléletben az ontológiai szférákra is kiterjedt. E ténynek a determináció-elmélet szempontjából leglényegesebb mozzanata, hogy a változást közvetlenül előidéző hatások (okok) mellett előtérbe került az általános környezettől való függés mozzanata, ami a kauzális szférán kívüli determináló tényezők (feltételek, háttér) szerepének megítélésénél jut szerephez.

— Tarthatatlanná vált a klasszikus természettudományoknak — főként a fizikának — az állapot, illetve az állapotváltozás fogalmával operáló szemlélete, helyette a természeti jelenségek folyamat jellege került előtérbe, amit az eseményfogalom fejez ki. (Elegendő itt a relativitáselmélet „esemény világára" utalni; de pl. Heisenberg is, a 16. lábjegyzetben hivatkozott helyen azt fejtegeti, hogy az elemi részecskék egymásba való átalakulása nem tekinthető egyszerűen úgy, mint a kiinduló részecske állapotváltozása, hiszen belőle — az energetikai viszonyoktól függően — egy vagy több azonos értékű részecske keletkezik.) E ténynek a determináció-elmélet szempontjából lényeges vonása az objektív anyagi világ, az objektív jelenségek dinamikus jellegének előtérbe jutása, valamint a klasszikus „A folyamat = állapotok egymásutánja" kép felcserélése a történések *totális* szemléletével.

17. §. A determináció-problémával foglalkozó irodalomban az egyes terminusokat gyakran különböző értelemben használják; nem kívánunk túlzott jelentőséget tulajdonítani a terminológiai kérdéseknek, de mivel, részben a tapasztalat azt mutatja, hogy a fogalom-használat inkonzekvenciája sokszor nemcsak felületességből ered, hanem tartalmi inkonzekvenciára utal, másrészt, a fentiektől függetlenül, az egyértelmű terminológia megkönnyíti a megértést, szükségesnek látjuk leszögezni, hogy az egyes alapvető fogalmakat milyen értelemben használjuk. (Van viszont néhány fogalom, melyeknek általunk alkalmazott sajátszerű értelmezése szorosan kapcsolódik determináció-felfogásunk lényegéhez — pl. a post-determináció, a kauzális aszimmetria stb. —, igy ezek pontos meghatározására csak később kerülhet sor.)

Determinizmus. Egészen általános értelemben azoknak a filozófiai irányzatoknak a gyűjtőneve, melyek a világ dolgainak, eseményeinek valamilyen

módon való meghatározottságát vallják. A determinizmus a filozófia alapkérdésében — tudniillik az anyag és tudat viszonyának kérdésében — elfoglalt álláspont szerint lehet materialista vagy idealista karakterű.

Determináció. Az anyagi világnak az a sajátossága (attributuma), melynek szubjektív tükröződéseként a determinizmus mint filozófiai irányzat egzisztál. Általában determináció-elméletről, illetve determináció-problémáról beszélünk, utalva arra, hogy gondolatmenetünk alapvetően ontológiai síkon mozog.

Determinálódás. Az objektív események meghatározódásának folyamata.

Determináltság. A determinációnak mint az objektív anyagi világ alapvető sajátságának konkrét megnyilvánulása; azt is mondhatjuk, hogy a determináltság a determinálódási folyamat „eredménye".

Determinánsok. Azon tényezők — kölcsönhatások — megnevezése, illetve együttese, melyek adott esemény determinálódásában közrejátszanak.

Esemény. Az objektív anyagi világ mozgásaiban, változásaiban (az egyetemes összefüggésen és kölcsönhatáson belül) többé-kevésbé jól elhatárolódó konkrét minőségi totalitás. *Funkcióját tekintve* a hagyományos filozófiai terminológia *dolog* fogalmával azonos, *tartalmilag* azonban inkább *a dolog, tulajdonság, változás fogalmak dialektikus egységeként* fogható fel.

A fentiek szerint a determináció entitásai az események és a determinánsok (melyek a maguk részéről szintén események, s csak adott konkrét esemény determinálódási folyamatában „funkcionálnak" meghatározó-tényezőkként).

18. §. *Az események determináltságának totális jellege.* Amikor arról beszélünk, hogy valamely esemény determinált, vagyis hogy (materialista filozófiai alapállásunknak megfelelően) lefolyása más anyagi események által meghatározott, mindig a szóban forgó esemény *totalitását* tartjuk szem előtt; a determináltság kategóriáját — megítélésünk szerint — nem lehet úgy értelmezni, hogy adott esemény egy konkrét vonatkozásban meghatározott, más vonatkozásban pedig nem. *A determináltság tehát oszthatatlan, s ebben az értelemben abszolút.*

Ez a tény, vagyis, hogy a determináltság mindig az esemény totalitását jellemző kategória, *ismeretelméletileg* (közelebbről pedig ismereteink igazságértékének a megítélése szempontjából) egy lényeges következménnyel jár; a konkrét megismerésben mindig csak a vizsgált esemény meghatározott konkrét kölcsönhatásai ragadhatók meg, melyek lehetnek szükségszerűek vagy véletlenek, ok—okozati, vagy feltétel jellegűek stb. Adott konkrét esemény determináltságáról (vagyis más anyagi események által való meghatározottságáról) szóló ítéletünk annál plauzibilisebb, minél átfogóbban és mélyebben sikerül feltárnunk a szóban forgó esemény kölcsönhatási struktúráját; mivel azonban minden esemény kölcsönhatási struktúrája (aktuálisan és potenciálisan) végtelen, s így a konkrét megismerésben csak parciálisan ragadható meg, a determináltságra vonatkozó ítéletünk — az adott esemény megismerése során egyre növekvő plauzibilitása ellenére is — mindvégig hipotézis jellegű marad. Az objektív anyagi világ *valamennyi jelenségének* determináltságáról szóló ítélet (vagyis a determinizmus) úgy fogható fel, mint az egyes konkrét jelenségek determináltságára vonatkozó hipotézisek filozófiai általánosítása.[19]

[19] A determináltság totalitásának kiinduló tételként való kimondására elsődlegesen azok az aggályok inspiráltak, melyeket az oksági probléma egyoldalú előtérbe állításával kapcsolatban a 6. pontban kifejtettünk. Relevanciáját véglegesen csak a dinamikus determináció-elmélet ismeretében lehet majd megítélni.

19. §. *A véletlen fogalmáról.* Megítélésünk szerint egy, a modern természettudományi eredményekkel adekvát determináció-elmélet sikere (heurisztikus értéke) a véletlen fogalmának helyes vagy helytelen értelmezésén áll vagy bukik. Ebből következik, hogy egy determináció-elmélet kidolgozását célzó gondolatmenet élére mindenképpen a véletlen mibenlétére vonatkozó tételt kell állítani. A véletlen kérdésével korábbi munkáinkban igen sokat és igen részletesen foglalkoztunk,[20] így itt nem kívánjuk megismételni részleteiben azokat a meggondolásokat, melyek véletlen-felfogásunkat kialakították; ehelyett — mintegy axioma-szerűen — csak alapvető *konklúzióinkat* foglaljuk össze. (A véletlen-felfogásunk megalapozásának részleteire vonatkozóan megjelölt irodalom egyúttal alkalmat ad a koncepció heurisztikus értékének megítélésére is, a rá épülő kvantummechanika interpretáció alapján.)

20. §. A véletlen — lényegét tekintve — független törvényszerűségek szerint futó oksági láncok (esemény-sorok) találkozása, s mint ilyen, maga is esemény. A véletlen objektivitása a marxista természetfilozófiai irodalomban elég gyakran megtalálható felfogással ellentétben nem csupán azt jelenti, hogy maguk a dolgok objektívek, amelyeknek kapcsolatát a véletlen jelzővel illetjük, hanem azt, hogy e kölcsönhatás *véletlen jellege* (vagy talán azt is mondhatjuk, hogy véletlen „funkciója") objektív. A véletlen és a szükségszerű dialektikája nem csupán azt jelenti, hogy ami az egyik vonatkozásban véletlen, az más vonatkozásban (más szinten) szükségszerű lehet, de azt is, hogy a véletlen tényezők teljes mértékben beilleszthetők a már létrejött esemény és determinánsai szükségszerű kapcsolatába anélkül, hogy véletlen jellegüket elveszítenék. Mindez együttesen azt jelenti, hogy *a véletlent ontológiai fogalomnak tekintjük,* vagyis a véletlen oka lehet ugyan tudásunk határozatlanságának vagy hiányosságának, de maga nem abból ered.

21. §. *A fizikai valóság fogalmáról.* Noha a XVII—XIX. században lényegében uralkodó szerepet betöltő mechanisztikus materialista filozófia az anyag filozófiai fogalmát a tehetetlen tömeggel bíró testekkel azonosította, a korabeli fizikában általában, és különösen az elektromágneses térnek a Maxwell-elméletben önálló létezőként való tételezése után, az objektív valóságot sohasem azonosították teljesen a testi-tárgyi valósággal. Az energiát, az elektromos töltést, az erőtereket stb., ha nem is anyagnak, de objektív realitásnak tekintették. A fizikai valóság fogalmának bővítésében, általánosításában a mikrofizikai megismerés egy lényeges új mozzanatot eredményezett, nevezetesen a potencialitásnak az objektív valóság (a fizikai valóság) egyik alkotó elemeként való felfogását.[21] Részletes elemzés helyett itt csak két lényeges momentumra utalunk, melyek e felfogást megalapozták, illetve inspirálták. Egyik a strukturális szemléletmód előtérbe kerülése (főleg a fizikai mezők megismerése, illetve a fizikai világ relatíve önálló strukturális-kölcsönhatási szintjeinek felismerése kapcsán), illetve a struktúra fogalmának szélesebb értelmezése. Pl. egy H atom struktúrájához nemcsak a magot alkotó proton és a körülötte „keringő" elektron mint tárgyi totalitás tartozik, hanem pl. azok a *potenciális* pályák is, (pontosabban potenciális energia-állapotok), melyeket az elektron gerjesztődés esetén elfoglalhat, illetve azok a potenciális kötődési lehetőségek is, melyek a H atom különböző molekula-struktúrákba

[20] Pl. I. 6. fejezet; II. 11. fejezet.

[21] Lásd pl.: V. A. Focknak a 11. lábjegyzetben idézett munkáját, valamint II. 15. fejezet.

való kapcsolódását lehetővé teszik. Az objektív fizikai valóság fogalmának általánosítása irányába ható másik tényező pedig az, hogy a mikroobjektumok mérés előtti (vagy méréstől független) állapota csakis a potenciálisan lehetséges állapotok (illetve állapotjelzők) valószínűségi eloszlásával jellemezhető (ez a hullámfüggvény Fock-féle értelmezése). Mindezek eredményeként *a modern fizika az objektív valóságot a potenciális és aktuális egységeként szemléli*, aminek — mint látni fogjuk — a fizikai jelenségek determináltsága, illetve determinálódási „mechanizmusa" megértésénél is lényeges szerepe van.

III. A FIZIKAI JELENSÉGEK DETERMINÁLTSÁGA

22. §. A továbbiakban a II. részben kifejtett alapvető fogalmak, illetve alaptételek, valamint a modern fizikai szemléletmódnak ugyancsak ott összefoglalt alapvető motívumai alapján megkísérelünk felvázolni egy olyan természetfilozófiai determináció-elméletet, amely — megítélésünk szerint — kielégítő választ ad a véletlen determinációs szerepét, a szükségszerű és a véletlen viszonyát, valamint az oksági összefüggés mélyebb lényegét illető kérdésekre.

23. §. Annak megfelelően, hogy a modern természetszemlélet alapfogalma nem a tárgy vagy állapot, hanem az esemény, a determinizmus-irodalomban megszokottól némileg eltérő jelölést alkalmazunk.

Az eseményeket általában $A(t)$, $B(t)$, ... szimbólumokkal jelöljük, ahol a t argumentum a folyó időt jelöli, s elsődleges szerepe az események dinamikus, folyamat jellegének hangsúlyozása. Amennyiben egy konkrét állapotról (az adott esemény egy konkrét időpillanatban vett metszetéről), vagy az állapotok egy soráról van szó, a t argumentum indexet kap. Tehát $A(t_k)$ egy állapot jelölése általában [az $A(t)$ esemény t_k időpillanatban vett metszete] és $A(t_1)$, $A(t_2)$, ... $A(t_k)$ egy konkrét állapotsor tagjai. Magának az eseménynek, mint folyamatnak a kifejezése:

$$A(t) = A(t_0) \rightarrow A(t_1) \rightarrow A(t_2) \rightarrow \ldots \rightarrow A(t_n) \tag{1}$$

ahol t_0 azt az időpontot jelenti, amelytől kezdve vizsgáljuk a szóban forgó eseményt.

A fentieknek megfelelően egy konkrét állapotátmenet jelölése:

$$A(t_k) \rightarrow A(t_l) \tag{2}$$

Mivel determináció-elméletünkben úgy az ok—esemény, mint az okozat—esemény ilyen állapotátmenetek formájában szerepel, érdemes egy kicsit részletesebben foglalkozni e fogalom tartalmával. Midenekelőtt, teljes mértékben egyetértünk Szvecsnyikovval abban, hogy egy *állapot* nem lehet oka valamely változásnak (eseménynek), hanem csakis egy másik változás.[22] Ennek a felfogásnak első pillanatban ellentmondani látszanak azok a fizikai események, ahol egy „konstans ok" eredményezi valamely objektum folyamatos állapotváltozását. Pl. egy *homogén* gravitációs térben eső test mozgásállapota permanens módon változik; a test gyorsul. Azonban éppen az ilyen problémák megoldásában segít az előzőekben felvázolt dinamikus szemlélet. A szóban forgó

[22] V. 116—124.

test gyorsulásának oka nem egyszerűen a homogén, tehát állandó gravitációs tér *megléte*, hanem *az adott test tömegének és a gravitációs térnek a kölcsönhatása*. Kissé más oldalról is megvilágíthatjuk ezt a problémát, ha egy homogén elektrosztatikus tér vonatkozásában gondolunk el hasonló szituációt. A térbe helyezett töltött próbatest gyorsulásának oka nem pusztán a homogén elektrosztatikus tér megléte, hanem *a test töltésének kölcsönhatása e térrel*. Amennyiben ugyanis elektromos töltéssel nem rendelkező testet helyezünk el a térben, az nem fog gyorsulni. (Ez utóbbi feltételezés gravitáló tömeg esetében nem reális.) Ez a tény pedig azt jelenti, hogy egyrészt, okról mindig csak „az okozás objektuma" vonatkozásában beszélhetünk, másrészt, még abban az esetben is indokolt ok-eseményről beszélni, ha az az objektum, mely az okozás bázisa, adott szinten konstans meglét formájában egzisztál; az okozatot ugyanis mindig az elszenvedő objektumnak egy másik objektummal való kölcsönhatása eredményezi.[23] (Itt persze szélsőséges esetekről volt szó; általában az is nyilvánvaló, hogy az ok—okozati viszony oki oldalát alkotó objektum [entitás] maga is esemény jellegű, arról nem is beszélve, hogy pl. az utóbbi példánkban makroszkopikus szinten állandónak tekinthető elektrosztatikus tér valójában mikrofizikai szinten lezajló folyamatok — fotonok kibocsátása — révén realizálódik.)

Azt, hogy az okozat általános esetben maga is esemény (tehát folyamat) jellegű, hasonló meggondolásokkal lehet alátámasztani. (Az okság szokásos felfogásában — így többek között Bunge számára is — ez par excellence igaz, mivel definíció-szerűen a létrejövést, illetve az állapotváltozást tekintik okozatnak; az okozat esemény jellegét azért tartottuk mégis külön hangsúlyozandónak, mert — amint a későbbiekben látni fogjuk — felfogásunkban nemcsak a létrejövés, vagy állapotváltozás, de általános esetben a meglét is kauzális folyamat.) Az *okozás* esemény jellege viszont valóban triviális. Ezek után az okozás szimbolikus ábrázolása első közelítésben:[24]

$$[A(t_k) \rightarrow A(t_l)] \rightarrow [B(t_m) \rightarrow B(t_n)] \tag{3}$$

Az „első közelítés" azt jelenti, hogy az okozás (3)-ban felírt sémája még a hagyományos (idealizált) felfogás elemeit is tartalmazza, amennyiben csak $A(t)$ hat *egyoldalúan* $B(t)$-re; de eltér a hagyományos felfogástól abban, hogy mind az ok, mind pedig az okozat oldalán esemény szerepel. Az oksági viszonyt a II. részben vázolt felfogásnak megfelelően még sokkal általánosabb formában is fel lehet írni; ahhoz azonban, hogy ezt megtehessük, előbb még foglalkoznunk kell az események kölcsönhatási struktúrájával.

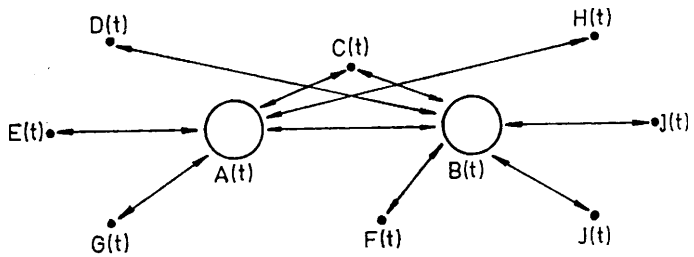
24. §. A következőkben egy olyan problémával foglalkozunk, mely ugyan eléggé közismert és kivétel nélkül minden, a determináció kérdéseivel foglalkozó munkában érintik, de mivel saját koncepciónk megfogalmazásában

[23] Éppen ezeknek a dolgoknak a nem kellően való végiggondolása okozta — véleményünk szerint — Bungénál azt, hogy ő a kölcsönhatást jellegzetesen nem-kauzális determináció-formának tekinti, s mint ennek tipikus eseteit, éppen az általunk is elemzett fizikai példákat említi. IV. 6.1.2. pont.

[24] A determináció irodalomban szokásos, hogy az okot C-vel, az okozatot E-vel jelölik. (Az általunk „alapul vett" Bunge könyvben is ez a jelölés található.) Mivel azonban — — mint a későbbiekből látható lesz — nem tartjuk indokoltnak az ok—okozat eleve való elkülönítését az esemény, a kölcsönhatás fogalmától, helyesebbnek láttuk a speciális jelölésmódtól eltekinteni.

döntő szerepet játszik, elengedhetetlen vele kapcsolatos álláspontunk egyértelmű kifejtése. Az események (az objektív entitások, vagy a szokásos megfogalmazásban, a dolgok) kölcsönhatásáról van szó. Annak megértéséhez ugyanis, hogy az oksági kapcsolat kritériumai[25] hogyan egyeztethetők össze azzal, hogy mi az oksági kapcsolatot *is* kölcsönhatásnak tekintjük, az események egyedi kölcsönhatásainak elemzésén túl kell lépni, s kölcsönhatási struktúrájuk egészét kell szemügyre venni.

Az objektív világ minden eseménye számtalan más eseménnyel áll kölcsönhatásban. A különböző események kölcsönhatási struktúrája azonban általában eltérő. Az egyszerűség kedvéért kevés számú eseményre korlátozódva, a viszonyok sematikusan a következőképpen ábrázolhatók (1. ábra):



1. ábra

[Az ábrán az áttekinthetőség kedvéért csak az $A(t)$ és $B(t)$ események kölcsönhatásait ábrázoltuk, de természetesen a valóságban a $C(t)$, $D(t)$, ... $J(t)$ események egymással és más, itt nem is ábrázolt eseményekkel is kölcsönhatásban állhatnak.]

A fentiek szerint az $A(t)$ esemény kölcsönhatás-rendszere a

$$K_{ab},\ K_{ac},\ K_{ae},\ K_{ag},\ K_{ah}, \tag{4}$$

míg a $B(t)$ esemény kölcsönhatás-rendszere a

$$K_{ba},\ K_{bc},\ K_{bd},\ K_{bf},\ K_{bi},\ K_{bj} \tag{5}$$

kölcsönhatásokból áll; a két kölcsönhatási struktúra nyilvánvalóan nem azonos.

Amennyiben két kölcsönhatási struktúrán belül valamilyen szempontból két adott esemény — pl. $A(t)$ és $B(t)$ — kölcsönhatása játszik kitüntetett szerepet, annak jelölése:

$$(K_{ab},\ K_{ba}) \tag{6}$$

A kiválasztott két esemény kölcsönhatási struktúrája az alkotóelemek részbeni eltérése mellett különbözhet az azonos vagy eltérő alkotóelemek *jellegében* is. Valamely esemény kölcsönhatásai ugyanis lehetnek pl. szükségszerűek vagy véletlenek, feltétel vagy ok—okozati jellegűek stb. (Ennek okaival,

[25] Az oksági kapcsolat kritériumait Bunge a IV. 76—77. oldalán foglalja össze.

illetve objektív alapjával a kauzális aszimmetria kapcsán majd egy külön pontban fogunk foglalkozni.)

Amikor valamely esemény, pl. $B(t)$ determináltságát vizsgáljuk, determinánsai között minden — szükségszerű és véletlen — ráhatást figyelembe kell venni; tehát adott esemény determináns struktúrája — legalábbis terjedelmileg — azonos kölcsönhatási struktúrájával. Tehát:

$$D_b = K_{ba} + K_{bc} + K_{bd} + K_{bf} + K_{bi} + K_{bj} \tag{7}$$

A determinánsok halmaza csak ezen a totalitáson belül válik külön — az adott konkrét vonatkozásoknak megfelelően — oksági, feltétel és háttér szegmentumokra.

25. §. Szólni kell itt röviden arról, hogy miért tekintjük a D determináns együttest az egyes elemek (az egyes kölcsönhatások) *összegével* egyenlőnek. Valamely objektum egyes konkrét kölcsönhatásai (determinánsai) adott esetben a totalitásból kiemelve, külön is vizsgálat tárgyává tehetők. Éppen ezt teszi lehetővé az újkori természetmegismerés alapvető módszere, a kísérletezés, amennyiben olyan viszonyokat teremt, hogy az objektumra ható ágensek egyike, vagy egynéhánya a többiek „zavaró" hatása nélkül vizsgálható; vagyis a kísérlet bizonyos praktikus idealizációt tesz lehetővé. A valóságban azonban az egyes determinánsok nem egymástól függetlenül hatnak, így az eredmény — az esemény konkrét kimenetele — együttes hatásuk következménye. Gondoljunk pl. az elemi mechanikából jól ismert szabályra, az erőhatások függetlenségének elvére; e szerint adott test mozgása úgy is *leírható*, hogy az egyes erők hatását külön-külön vesszük számításba; így is helyes eredményhez jutunk. Azonban a több erő együttes hatására létrejövő valóságos mozgás nem az egyes erők által kiváltott mozgás-szegmentumokból áll össze, hanem az erők vektori eredőjének (összegének) hatására lezajló folytonos mozgás. Általában is indokolt tehát a $D = \Sigma K_{bi}$ definíció, de különösen jelentőssé válik a véletlen determinánsok értelmezésénél, melyek a dolog természetéből eredően még ideális esetben sem vehetők számba egyedi konkrétságukban.[26]

26. §. Az események kölcsönhatásai időben változó, dinamikus jellegűek, mégpedig kettős értelemben: egyrészt egy adott kölcsönhatás maga is időben való változást (mozgást) jelent, másrészt egyes kölcsönhatások megszűnnek, mások létrejönnek, vagyis a kölcsönhatási struktúra összetétele is változik időben. Ennek megfelelően természetesen a determinánsok együttese is időben változó, így annak általános jelölése:

$$D(t) = \Sigma K_{bi} \tag{8}$$

lesz, ahol az i változó index a szóban forgó $A(t)$ eseménnyel adott időpontban kölcsönható események karakterisztikus indexein fut végig.

27. §. Utalva a II. részben az esemény-szemlélet megalapozásával kapcsolatban mondottakra, röviden vázoljuk, hogy mit értünk az objektív anyagi világ dinamikus jellegén, illetve, hogy milyen értelemben használjuk a dina-

[26] A véletlen hatások „kollektív jellege" vonatkozásában részletesebben lásd: II. 11. és 13. fejezet.

mizmus fogalmát. A *dinamika* szó hagyományos értelmében erőtant jelent, vagyis azt a tudományos diszciplínát, mely a testeknek (vagy általánosabb értelemben az objektív dolgoknak, illetve rendszereknek) erők hatására bekövetkező állapotváltozásaival foglalkozik, s amelynek jellemzője, hogy — általában — a pillanatnyi állapotjelzők, illetve a ható erők ismeretében egyértelműen meg tudja határozni a testek (objektumok) későbbi vagy korábbi állapotát,[27] ellentétben a statisztikus mechanikával, illetve a mikrofizikával, melyek „csak" valószínűségi kijelentést tudnak tenni a rendszerek vagy alkotóelemeik múltbeli és jövőbeli állapotára vonatkozóan. Ennek megfelelően szokás dinamikai és statisztikus törvényekről beszélni. Másrészt a dinamikát a sztatika, vagyis a nyugvó testekre ható erőket tanulmányozó diszciplína ellentéteként is szokás értelmezni. Ez a szembeállítás azonban eléggé viszonylagos, hiszen pl. az elektrodinamika általános elmélete határesetként tartalmazza az elektrosztatika törvényszerűségeit is.

A dinamizmus, a dinamikus jelleg általunk használt fogalma a formai hasonlóság ellenére tartalmilag lényegesen eltér a fenti fogalomtól. Amikor az objektív anyagi világ dinamizmusáról beszélünk, lényegében azt kívánjuk tömören kifejezni, hogy a világot nem bizonyos tulajdonságokkal bíró és egymással (esetleg) kölcsönható dolgok rendszerének, hanem események rendszerének tekintjük: ez részletesen azt jelenti, hogy *a folyamat, a kölcsönhatás fogalmát tekintjük alapvető kategóriának* (primitív fogalomnak); a tulajdonságok mindig kölcsönhatásokban nyilvánulnak meg; az objektumnak nem csak létrejötte és állapotváltozása, de megléte is folyamat; a valamely szinten mutatkozó állandóság, stabilitás mindig más szinteken folyó mozgások megnyilvánulása. (Már volt szó arról — és később még részletesebben is foglalkozunk vele —, hogy bizonyos idealizált határesetekben hasznos lehet a többé-kevésbé individuális objektumként értelmezett dolog fogalmának használata.)

A dinamizmus, a dinamikus jelleg így értelmezve tehát lényegében *a mozgás és nyugalom, a változás és állandóság dialektikus egységét jelenti*, s ennek megfelelően — ellentétben a dinamika hagyományos fogalmával — nem állítható szembe a sztatikával (a nyugalommal), és ami a korszerű determináció-elmélet kialakítása szempontjából a leglényegesebb, nem kapcsolható hozzá az egyértelműség követelménye (mint később látni fogjuk, legalábbis predeterminatíve).

28. §. Noha az oksági viszonyba kerülő (vagy általában determinációs kapcsolatban levő) események mindig folyamatok, ebből nem következik szükségképpen, hogy tartós, vagy éppen létezésük teljes időtartamára kiterjedő kölcsönhatásban kell legyenek. Adott esetben előfordulhat, hogy gyakorlatilag csak az „okozás" (a létrehozás) időtartamára korlátozódik a kölcsönhatás, de feltétlenül mindig véges időtartamra.[28] Tekintsük példaként azt az esetet, amikor egy repülőgép menet közben áthalad egy, a lokális adottságok miatt

[27] Az így értelmezett dinamikai diszciplínák klasszikus formái a mechanikai dinamika' amely a tömegpont, illetve pontrendszerek (rugalmas és merev testek) mozgásállapotváltozásával és deformációjával, valamint az elektrodinamika, mely az elektromosan töltött testek és az erőterek állapotváltozásával foglalkozik.

[28] Itt persze nem a „felfelé", hanem a „lefelé" való végesség hangsúlyozása a döntő. (Lásd a postdeterminációról szóló későbbi pontokat.) Ismeretes, hogy az elemirészfizika mai ismeretei szerint a 10^{-13} cm-es térrészen belül, illetve a 10^{-24} sec. időtartamnál rövidebb idő alatt lejátszódó folyamatok konkrét tér- és idő-struktúrája nem elemezhető. (Rendszerint arról van szó, hogy két, vagy több elemi részecske kölcsönhatásá-

(pl. a talaj intenzív felmelegedése következtében) kialakult, felfelé haladó légoszlopon (úgynevezett termiken), mely a gépet eredeti irányától többé-kevésbé eltéríti (megemeli). Itt a két esemény — a levegő felfelé áramlása, illetve a repülőgép fennmaradását és haladását biztosító aerodinamikai folyamatok — csak egy meghatározott ideig — tudniillik, amíg a gép áthalad a termiken — van egymással kölcsönhatásban. A gép megemelkedésének oka kétségtelenül a felfelé szálló légáramlattal való kölcsönhatás, ám e kölcsönhatás előtt és után az említett aerodinamikai és termodinamikai folyamatok egymástól függetlenül zajlottak, illetve zajlanak.

Amikor tehát arról beszélünk, hogy az okozatiság mindig két (vagy több) esemény, illetve folyamat kölcsönhatása, nem feltétlenül arra gondolunk, hogy e két (vagy több) esemény paralel fut hosszú időn át és „kezdettől végig" determinációs kapcsolatban vannak egymással. Ez utóbbi — lényegében idealizált — eset azon kauzális kölcsönhatások esetében igaz, melyek egy adott dolog *létezését* biztosítják, létrejöttétől megszűnéséig.[29]

29. §. Mint az előző pontokban láttuk, az objektív anyagi világ dinamikus jellege, a kölcsönhatások kardinális szerepe a tulajdonságok megnyilvánulásában stb. eleve lehetetlenné teszi, hogy egy korszerű determináció-elmélet keretében az ok—okozati viszonyt általában pusztán a dolgok elvont fogalmára vonatkoztassuk. (Bár korábban már utaltunk rá, a kérdés fontossága miatt itt is hangsúlyozzuk, hogy az ok—okozat viszony ilyen idealizált felfogása meghatározott körülmények között több-kevesebb heurisztikus értékkel bír.) Helyette az esemény par excellence a dinamizmusra utaló fogalmát kell használni.

A kauzális viszony többoldalúságára utal az a tény, hogy magára az okságí viszonyra — a körülményektől függően — többféleképpen szokás (lehet) rákérdezni.

a) „Miért jött létre a B dolog, vagy esemény?"

Itt láthatóan a szó szűkebb értelmében vett *keletkezésről*, vagyis egy minőségileg új dolog (esemény) létrejöttéről van szó. (Pl. „Miért jött létre ez a gamma-kvantum?" — „Azért, mert e^- és e^+ részecskék ütköztek össze.")

b) „Miért alakult a B dolog vagy esemény éppen így és nem másképpen?"

Itt nyilvánvalóan egy meglevő esemény *változásának* oka iránt érdeklődünk. (Pl. „Miért megy most gyorsabban a kocsi?" — „Azért, mert megnöve-

ból néhány más elemi részecske keletkezik.) Bár ez a szituáció mind a konkrét fizikai leírás, mind pedig általában az ismeretelmélet szempontjából komoly problémákat vet fel (pl.: mennyiben tekinthető *ismeretnek* egy a tér-időbeliség szempontjából „fekete dobozban" lejátszódó esemény, melynek csak az előzményeit és következményeit ismerjük?), ám problémánk szempontjából annyi nyilvánvaló, hogy az ok-eseményt (az elemi-részek ütközését) a következmény-eseménytől (az új részecskék megjelenésétől) 10^{-24} sec.-os időtartam választja el egymástól.

[29] Itt használhatjuk a dolog terminust, mivel egy rövidebb-hosszabb ideig fennálló, meghatározott vonatkozásban stabil kölcsönhatási struktúráról (képződményről) van szó. (Pl. egy makroszkopikus objektum fennmaradása a belsejében lejátszódó atomi-molekuláris mozgások egyensúlya, illetve a környezettel való kölcsönhatásának — időleges — elhanyagolhatósága miatt. Éppen a „meghatározott vonatkozás", illetve az „időleges" jelzők miatt alkalmaztuk a főszövegben az *idealizált* kifejezést.)

kedett a motor fordulatszáma" [közvetlen ok], vagy: „Azért, mert a vezető több gázt adott a motornak" [közvetett ok].)[30]

c) „Miért olyan a B dolog vagy esemény, amilyen?"

Itt viszont egy már hosszabb ideje fennálló és várhatóan még tovább is létező esemény vagy dolog jelenlegi konkrét állapotának oka felől kérdezünk, ami ugyan adott esetben egybe eshet az eredet, vagy változás okával, de nem általában és szükségképpen. (Pl. „Miért tolódik el a távoli égitestekről érkező fény spektruma a vörös oldal felé?" — „Azért, mert a ‚világegyetem' állandóan tágul".)

30. §. Szükséges itt hangsúlyozni, hogy az oksági viszony e három változatának (létrejövés, változás, meglét) megkülönböztetése, noha objektív alappal bír, mégis viszonylagos. Vitathatatlan, hogy egy-egy meglevő dolog (egy éppen „zajló" esemény) jelenlegi állapotának miléntje — egy meghatározott *oksági lánc* közvetítése révén — *alapvetően* a keletkezése, a létrejövése által determinált. De a konkrét jelenlegi állapot emellett tükrözi a keletkezés óta „átélt" eseményeket is, vagyis az azóta kialakult vagy megszűnt — adott esetben véletlen jellegű — kölcsönhatások következményeit. Így, bár a dolog vagy esemény *alapvető minősége* adott, mégis jogos a jelenlegi állapot miléntjének (a meglét konkrét formájának) oka iránt érdeklődni.

Természetesen viszonylagos ez a hármas felosztás még abban az értelemben is, hogy a feltett „kauzális kérdés" jellege attól függ, mit nevezünk eseménynek. Az egyik említett példára utalva: ha a kocsi *mozgása* az esemény, úgy a gyorsulás állapotváltozást jelent; ekkor indokolt a példában is alkalmazott *b)* típusú kérdés; — ha viszont maga a *gyorsulás* az esemény, akkor egy *a)* típusú kérdéssel létrejöttének oka felől érdeklődhetünk. Azt, hogy mit tekintünk eseménynek, s hogy ennek megfelelően melyik kauzális kérdés-típust alkalmazzuk, akár szubjektív megfontolások alapján is eldönthetjük; lényegében azonban ez *objektív lehetőségek* közötti választást jelent, hiszen — az említett példánál maradva — azzal, hogy magát a mozgást vagy a gyorsulást tekintem-e eseménynek, az objektív valóság más és más szférájára korlátozom, illetve koncentrálom érdeklődésemet.

31. §. Az események tehát — mint a 29. pontban láttuk — kauzális szempontból három csoportra oszlanak; esemény lehet valaminek *a)* a keletkezése; *b)* a változása; *c)* a fennállása (megléte). Adott esetben a konkrét objektív körülmények — vagy éppen a konkrét megismerési szituáció — egyértelműen eldönthetik, hogy melyik esetről van szó.

A korábban bevezetett jelölésmódnak megfelelően a kauzális viszony e három esete a következő szimbólumokkal fejezhető ki:

Legyen a két esemény:

$$A(t) = A(t_0) \rightarrow A(t_1) \rightarrow \ldots \rightarrow A(t_n)$$

$$B(t) = B(t_0) \rightarrow B(t_1) \rightarrow \ldots \rightarrow B(t_n)$$

akkor

[30] A közvetlen és közvetett okság kérdésére még részletesen kitérünk a következőkben.

a) A *létrehozás* mint oksági viszony:

$$[A(t_k) \rightarrow A(t_l)] \rightarrow [B(t_0) \rightarrow B(t_1)] \qquad (9$$

b) A *változás* mint oksági viszony:

$$[A(t_k) \rightarrow A(t_l)] \rightarrow [B(t_k) \rightarrow B(t'_l)] \qquad (10)$$

c) A fennállás (meglét) mint oksági viszony:

$$A(t_0 - t_1) \rightarrow B(t_0 - t_1) \qquad (11)$$

Az *a)* esetben a t_0 arra utal, hogy a $B(t)$ esemény „éppen most jött létre". A *b)* esetben a t'_l arra utal, hogy a $B(t)$ esemény az $A(t)$ eseménnyel való kölcsönhatása következtében másként alakult, mint ahogyan e kölcsönhatás nélkül alakult volna. Végül a *c)* esetben a $t_0 - t_1$ argumentum jelzi, hogy míg létezik $A(t)$, addig, és csakis addig létezik $B(t)$ is.

32. §. A továbbiakban sorra vesszük az oksági összefüggés szokásos kritériumait, s megvizsgáljuk, hogy ezek miképpen illeszthetők be az itt kifejtett dinamikus determináció-elméletbe, illetve, hogyan értékelendők ezen elmélet alapján. Kiindulópontnak az okság azon megfogalmazását tekintjük, melyet Bunge is elfogadhatónak ítél (lásd: IV. 76—77.):

Ha A megtörténik, akkor (és csakis akkor) B létrejön általa.

Az ilyen módon definiált oksági kapcsolat kritériumait Bunge a következőkben foglalja össze: *feltételezettség; egyféleség;* az oksági kapcsolat *produktivitása;* az okozatnak az októl való *egyoldalú függése;* a kapcsolat *invariabilitása.* Bár Bunge nem tekinti kritériumnak, de mivel szinte valamennyi, az oksággal foglalkozó munkában szerepel, hozzákapcsoljuk még *az ok előidejűségét* az okozathoz képest, mivel az esemény-szemléleten alapuló dinamikus determináció-elmélet relevanciájának — megítélésünk szerint — éppen az az egyik próbaköve, hogy mi módon sikerül ezt a kérdést értelmeznie.

33. §. Mielőtt az oksági kapcsolat kritériumainak tárgyalására, illetve az ezek kapcsán teendő kiegészítő-általánosító megjegyzéseinkre térnénk, szükségesnek látjuk konkrétan kitérni Bungénak az előző pontban idézett helyen kifejtett egyik gondolatára. Az oksági kapcsolat imént idézett definíciójának előkészítéseként Bunge hangsúlyozza, hogy nem ért egyet a *létrehozás* és az *okozatiság* azonosításával, „. . .mert mint a tudomány tanúsítja . . . bizonyos dolgok nem kauzális úton jönnek létre, illetve keletkeznek". (IV. 76.) Az eddigiek alapján talán nyilvánvaló, s csak az egyértelműség kedvéért hangsúlyozzuk, hogy mi sem értünk egyet az okság, illetve a létrejövés vagy keletkezés azonosításával, de nem azért, mintha — Bungéhoz hasonlóan — feltételeznénk bizonyos dolgok nem-oksági jellegű keletkezésének realitását, hanem azért, mert álláspontunk szerint az oksági kapcsolat (az oksági kölcsönhatás) nem szakítható el a feltétel, illetve a háttér jellegű kölcsönhatásoktól, vagyis önmagában az ok—okozati viszony nem meríti ki a keletkezés vagy létrejövés (illetve a változás és meglét) determinációs viszonyait.

34. §. Az ok *produktivitása* (vagy effektivitása, hatékonysága) nem értelmezhető úgy, hogy az $A(t)$ esemény hatását a $B(t)$ esemény passzívan viseli el. Mindenki előtt ismeretes, hogy teljesen egyoldalú hatás az objektív anyagi

világban nem létezik, legfeljebb arról lehet szó, hogy az ember — bizonyos meggondolások alapján — egy kölcsönhatásnak csak az egyik „oldalát" veszi figyelembe. Ennek tipikus példájaként a klasszikus mechanika *erő* fogalmát említhetjük. A klasszikus mechanikában az erő a mozgásállapot vagy alakváltozás okaként szerepel, s e változások szempontjából csak intenzitása és iránya a mérvadó (az erő vektor-mennyiség!), s általában nem kell tekintettel lenni az erőhatások forrásául szolgáló objektumok tulajdonságaira. Pedig a klasszikus mechanika művelői is tisztában voltak azzal, hogy az *absztrakt-oknak* tekintett erő mindig más testekkel való kölcsönhatás eredménye — ez a tény Newton III. törvényében explicit kifejezést is nyer —, de mivel az általuk vizsgált jelenségek természete (a makromechanikai objektumok nagyfokú individualitása) megengedte, hogy eltekintsenek az erőhatás forrásának konkrét tulajdonságaitól, lassacskán kialakult az egyoldalú ok—hatás képzete. (Mellesleg, ez az absztrahálási lehetőség az elméleti általánosítás szempontjából nagyon kedvező volt.)

35. §. Az ok egyoldalú hatékonyságára vonatkozó tétel megalapozásánál általában arra szoktak hivatkozni, hogy — lévén az ok előidejű az okozathoz képest — az okozat létrejöttekor az ok már nem létezik, legalábbis nem abban a formájában, ahogyan a szóban forgó okozat létrejöttében ok-ként funkcionált, s ezért még csak beszélni sem lehet az okozatnak az okra való visszahatásáról, mivel ez a szó szoros értelmében vett időbeni visszahatás lenne, ami mai ismereteink szerint — az események időbeli rendezettségének egyirányúsága miatt — lehetetlen. Azonban — mint az előzőekben láttuk — felfogásunk egyik alapvető tétele, hogy az okozást egyetlen aktusra (Δt helyett dt) szűkítő koncepció valójában idealizáció. A valóságban események folyamat jellegű kapcsolatáról, kölcsönhatásáról van szó, s így, ha „az $A(t_i)$ oka a $B(t_k)$ létrejöttének", kauzális viszony esetén az okozatnak az okra való hatásáról beszélünk, természetesen nem azt értjük alatta, hogy egyúttal „$B(t_k)$ *is* oka az $A(t_i)$-nek" (lévén $t_k > t_i$), hanem azt, hogy $B(t_k)$, vagyis az okozat-esemény egy eleme oka pl. az $A(t_m)$-nek, vagyis az ok-esemény egy elemének (amikor is természetesen $t_m > t_k$). Arról nem is beszélve, hogy a „visszahatás" nem szükségképpen kauzális jellegű; előfordulhat az is, hogy a $B(t)$ eseménynél okként szereplő $A(t)$ esemény determináns struktúrájában $B(t)$ elemei egyszerűen csak háttérként, vagy feltételként szerepelnek.

Első pillanatra joggal mondhatja valaki az előbbi felfogás láttán, hogy itt már szó sincs igazi visszahatásról, hanem két, a valóságban teljesen különböző oksági, vagy általában determinációs viszony összekapcsolásáról. Ez bizonyos értelemben így is van. De hát mi sohasem arról beszéltünk, hogy az okozat hat vissza saját okára — mindkettőt a szokásos idealizált értelemben, egyedi aktusként fogva fel —, hanem arról, hogy az adott konkrét létrejövés vagy változás esetén *okként szereplő esemény*, valamint az *okozat mint esemény* állnak kölcsönhatásban egymással, ahol is nem csak az $A(t)$ hat a $B(t)$-re, de a $B(t)$ is hat az $A(t)$-re. Amennyiben az „okozást" véges időtartamú valóságos történésnek fogjuk fel, az előbbi feltételezés teljesen plauzibilis.

A lényeg tehát az oksági viszony „beépítése" az események kölcsönhatási struktúrájába, mivel megítélésünk szerint csak ilyen módon lehetséges a modern mikrofizikai tapasztalatokkal *is* adekvát determináció-elmélet kidolgozása, mellyel szemben — mint láttuk — az az egyik alapvető követelmény, hogy a véletlen hatásokat, illetve azok kiemelkedő szerepét a mikrovilág folyamatainak alakításában értelmezni tudja.

36. §. Az oksági elv olyan megfogalmazása tehát, hogy „egy $A(t)$ esemény az oka egy $B(t)$ eseménynek", valójában idealizáció abban az értelemben, hogy az eseményeknek általában nem csak egy determinánsa van. Minden eseményhez a determinánsok egy $D(t)$ komplexuma tartozik, melynek tagjai természetesen nem egyenlően fontos szerepet játszanak; egy részük mint ok, más részük mint feltétel determinálja a szóban forgó esemény kimenetelét, illetve egy részük szükségszerű, más részük véletlen kapcsolatban áll az adott eseménnyel.

Ezek után, kissé tovább vive az előző pontban kifejtett gondolatot, dinamikus determináció-elméletünk egyik alapvető kategóriájához, a kauzális aszimmetria fogalmához juthatunk el. Utalva az események kölcsönhatási struktúrájáról a 24. pontban mondottakra, látható, hogy mint kölcsönhatás K_{ab} azonos K_{ba}-val; viszont a K_{ac}, K_{ae}, K_{ag}, K_{ah}, illetve a K_{bc}, K_{bd}, K_{bf}, K_{bi}, K_{bj}, kölcsönhatások között természetesen — általában — nem áll fenn hasonló azonosság, mivel az $A(t)$, illetve $B(t)$ események a közös kölcsönhatáson kívül egészen eltérő esemény-együttessel és egészen eltérő módokon állhatnak kapcsolatban; *vagyis a két esemény kölcsönhatási struktúrája eltérő.* Ez más szóval azt jelenti, hogy a (K_{ab}, K_{ba}) kölcsönhatás két oldalát alkotó eseménypár különböző, így a szóban forgó kölcsönhatás mint ok más következményhez (okozathoz) vezet az $A(t)$, mint a $B(t)$ oldalán. *Oksági szempontból tehát a* (K_{ab}, K_{ba}) *kölcsönhatás aszimmetrikus.* Az ok—hatás által előidézett következmény ugyanis az e hatást elszenvedő esemény „immanens" tulajdonságaitól is függ, az pedig az $A(t)$ és $B(t)$ események eltérő kölcsönhatási struktúrája miatt valóban eltérő.

A fentieknek megfelelően az oksági viszony végleges jelölése:

$$[A(t_k) \rightarrow A(t_l)] \rightleftarrows [B(t_m) \rightarrow B(t_n)] \tag{12}$$

alakú lesz, ahol a kölcsönhatás kauzális aszimmetriája a két oldalt alkotó események eltérő kölcsönhatási struktúrájából plauzibilis módon következik.

37. §. A kölcsönhatás kauzális aszimmetriáját legyen szabad egy klasszikus példával illusztrálni.[31] Newton III. törvényére gondolva — mely szerint a természetben minden hatás együtt jár egy vele egyenlő nagyságú, de ellentétes irányú ellenhatással — kézenfekvő, hogy a kölcsönhatás par excellence szimmetrikus, s így nincs objektív alapunk arra, hogy az egyik oldalt oknak, a másikat következménynek nevezzük. A newtoni dinamika azonban abszolút individuumoknak tekinthető objektumok (makromechanikai jellegű) kölcsönhatásaival foglalkozik; itt a környezettel való kölcsönhatásoknak (vagyis az objektumok „nyitott" jellegének) elhanyagolhatósága miatt a kölcsönhatás — mint erő—ellenerő — valóban szimmetrikus. Pl. szigorúan elvi alapon nézve nem a Föld kering a Nap körül, hanem mindketten a közös tömegközéppont körül. Helytelen volna azonban azt a tényt, hogy a Nap ugyanakkora erővel vonzza a Földet, mint a Föld a Napot, önmagában szemlélni. E jelenség

[31] Fejtegetéseink során részben azért folyamodunk gyakran „klasszikus" példákhoz mert ezek általában közismertek, s így szaktudományi lényegük magyarázata helyett a filozófiai mondanivalóra koncentrálhatjuk figyelmünket, részben — és főként — pedig azért, mert egész determináció-elméletünk a mikrofizika szemléletmódjára épül ugyan, de az élettelen természet egészére érvényesnek tekintjük, s így az esetenként felmerülő új fogalmak relevanciáját nem a mikrofizika, hanem a klasszikus fizika területén kell plauzibilissá tenni.

— vagyis a Nap és a Föld kölcsönhatása — totalitásához szükségszerűen hozzátartozik az is, hogy az említett kölcsönös vonzás következtében mindkét objektum mechanikai állapota időben periodikusan változik. Ilyen totális értelemben véve a kölcsönhatás fogalmát, természetesen már szó sincs szimmetriáról; a közös tömegközépponthoz rögzített vonatkoztatási rendszerben a Nap gyakorlatilag mozdulatlanul áll, míg a Föld egy $1{,}5.10^8$ km átlagos sugarú ellipszis pályán mozog. (Fizikai vonatkozásban ez többek között abban nyilvánul meg, hogy a Nap-rendszer össz-impulzusából a Nap csak néhány százalék erejéig részesül, tengely körüli forgása következtében, míg a többi a bolygókra jut; ez a tény világosan utal az adott kölcsönhatás formai szimmetriája mögött „megbúvó" lényegi aszimmetriára.) Ennek az aszimmetriának az oka a két égitest tömegének különbözősége. Már e klasszikus esetben is megjelenik tehát az a mozzanat, hogy a kölcsönható objektumok individuális tulajdonságaitól is függ, hogy adott kölcsönhatás az egyik, illetve a másik oldalon milyen formában nyilvánul meg.

38. §. A fentiek maradéktalanul — sőt, talán még fokozottabb mértékben — igazak a mikrofizikai események vonatkozásában is. Ott azonban még egy újabb tényező is jelentkezik. Az előző pontban tárgyalt klasszikus dinamikai példában ugyanis a Nap és a Föld — eltekintve a mechanikai állapot időben periodikus változásától — önmagával azonos marad az egész kölcsönhatás során (abszolút individuumok!), ami a mikroobjektumokról nem mondható el. Ismeretes pl., hogy a mikroobjektumok esetében a környezet állapotától is függ, hogy a kvantummechanikai állapotot alapvetően jellemző hullám—részecske dualizmus melyik oldala domborodik ki jobban, vagyis hogy az objektum hullámként vagy részecskeként viselkedik-e. (A mikroobjektumok kvázi-individuumoknak tekintendők!) S mindezeken túl — mint a „Bevezetőben" láttuk — a mikroobjektumok állapotát befolyásoló kölcsönhatások között lényeges szerepet játszanak a véletlen jellegű kölcsönhatások is. Végeredményben egy mikrofizikai kölcsönhatás esetén a két oldalt alkotó $A(t)$ és $B(t)$ esemény nem tekinthető jól meghatározott, individuális állapotváltozásnak; a mikroobjektumoknak a környezettel való intenzív kölcsönhatása, „nyílt jellege" miatt az $A(t)$ és a $B(t)$ esemény az objektív fizikai világ egy-egy többékevésbé széles szegmentumát reprezentálja, mely szegmentumok határai — a kölcsönhatások egy részének véletlen jellege miatt — objektíve nincsenek egyértelműen meghatározva. Ennek a ténynek a következménye a mikrofizikai okságnak (illetve általános értelemben a mikroobjektumok determináltságának) statisztikus jellege.

39. §. Azt a követelményt, hogy *az ok időben meg kell előzze az okozatot*, semmiképpen sem mellőzhetjük, amennyiben a determinációt az objektív anyagi világ eseményei, változásai tényleges kapcsolatának tekintjük. Az ok „hozza létre" az okozatot, vagyis az $A(t)$ esemény, mely magában foglalja az adott konkrét esetben ok-ként funkcionáló tényezőket is, *hat* a $B(t)$ eseményre, s e ráhatás annak, illetve egyes tulajdonságainak, megváltozását eredményezi. Ebből pedig az következik, hogy amikor $B(t)$ létreiötte, vagy változása „kezdetét veszi", az $A(t)$-nek már „működnie" kell.[32] (E felfogás argumentumai

[32] Mint már többször is hangsúlyoztuk, a természetben minden változás *időben* lezajló folyamat. Ezért fontos aláhúzni, hogy az ok előidejűsége csupán azt jelenti, hogy az „okozás kezdetén" az ok-eseménynek már funkcionálnia kell; ettől eltekintve az okozás folyamán az ok- és okozat-esemény „párhuzamosan" futhat. Éppen az utóbbi mozzanat késztette Bungét arra, hogy egészében elvesse az előidejűség kritériumát. IV. 94—95.

között még utalhatnánk arra is, hogy mai ismereteink szerint a tehetetlenség az anyag minden létezési módjának sajátja, ami pedig az ok-esemény szempontjából előidejűséget feltételez még „közvetlen érintkezés" esetében is, vagyis amikor a hatásterjedés idejével gyakorlatilag nem kell számolni.)

Bár az állapot-szemléletet mint általános megközelítési módot elvetjük, nem tagadjuk a gyakorlati, illetve ismeretelméleti fontosságát az olyan jellegű meghatározásoknak, mint pl. „a változás kezdete", vagy „a keletkezés pillanata" stb. De itt is szükségesnek látjuk a kérdés általánosabb megfogalmazását, s az előbbi mozzanatokat ideális határesetként fogni fel. Általában tehát az $A(t)$ és $B(t)$ esemény egyaránt folyamat, így kölcsönhatásuk (amíg egyáltalán fennáll) permanens. Így az ok időbeli prioritása úgy fogalmazható, hogy az $A(t)$ esemény egy korábbi állapot-fázisa van kauzális viszonyban a $B(t)$ esemény egy későbbi állapot-fázisával; ez az időbeli „eltolódás" a teljes oksági kölcsönhatás folyamán fennmarad. De — mivel a két esemény, eltekintve a szóban forgó oksági viszonytól, egymástól függetlenül „fut", a fáziskülönbség az „okozás" egész folyamán nem szükségképpen marad állandó! Tehát egy konkrét ok—okozati viszony adott pillanatban vett helyzetének (állapotának) leírása

$$[A(t_1) \rightarrow A(t_2)] \rightarrow [B(t_3) \rightarrow B(t_4)] \tag{13}$$

alakú lesz, ahol $t_1 < t_3$, illetve $t_2 < t_4$; a fázisviszonyoknak az „okozás" folyamán bekövetkezhető változását röviden a $\Delta t(t)$ függvénnyel jelölhetjük.

40. §. Miután (12)-t, illetve (13)-at a kauzális viszony általános jelölésének tekintjük, felmerül még az a kérdés, hogy mi különbözteti meg az így definiált, illetve így leírt kauzális viszonyt az általában vett kölcsönhatástól. Felfogásunkban az „okozás" (az oksági viszony) *események kölcsönhatása*, s célunk éppen annak megmutatása volt, hogy a szokásos determináció-elméletek „egyoldalúan kauzális jellege" az oksági viszony fogalmának általánosítása, az objektív anyagi világ (illetve az objektív események) kölcsönhatási struktúrájába való beillesztése révén küszöbölhető ki. Az oksági viszony tehát nem ab ovo különbözik az „általában vett kölcsönhatástól", hanem a konkrét szituációban való konkrét funkcionálása révén. Nincsenek eleve oksági szerepre predesztinált kölcsönhatások; a konkrét körülmények (pl. a feltételek adottsága vagy hiánya; a kölcsönható események karaktere; a háttér jellege és effektivitása stb.) döntik el, hogy adott kölcsönhatás ok-ként funkcionál-e? Amint hogy nincsenek általában vett kölcsönhatások sem; a valóságban minden kölcsönhatás az adott esemény, illetve események kölcsönhatási struktúrájában meghatározott, konkrét „funkciót" tölt be; pl. az esemény determinálódása szempontjából ok-ként, vagy feltételként szerepel, illetve a háttér egy elemét alkotja.[33]

41. §. Az oksági kölcsönhatás fogalma bizonyos értelemben elválaszthatatlan a *szükségszerűség* fogalmától. Erre utal többek között az a tény is, hogy az oksági összefüggés alapvető sajátságai (kritériumai) között szinte minden szerző megemlíti az *egyféleséget*. E kritérium valamilyen formában való megőrzésének szükségességével mi is egyetértünk, mivel ennek elhagyásával elveszítenénk azt a bázist, amelynek alapján konkrét esetben az okot kiemelhetjük a determinánsok együtteséből, vagyis az okság fogalma elveszítené értelmét. Kérdés azonban, hogy ilyen körülmények között hogyan lehet, illetve hogyan

[33] A determinánsoknak a konkrét szituációban megvalósuló eltérő minőségű funkcionálását részletesebben vizsgáltuk II. 11. és 13. fejezeteiben.

kell értelmezni az általunk korábban a determinánsok közé sorolt véletlen kölcsönhatások oksági-determinációs szerepét?

A véletlen determinációs szerepét a marxista irodalomban általában a szükségszerűség és a véletlen dialektikus kapcsolatára szokták alapozni, anélkül azonban, hogy a dialektikus kapcsolat „konkrét realizálódási mechanizmusáról" beszélnének.

A szükségszerűség és a véletlen determinációs kapcsolatának értelmezésénél a következő, már korábban kimondott, illetve megalapozott tételekből indulunk ki:

a) Az objektív események általában többé-kevésbé „nyitottak", így változásuk (alakulásuk, vagy akár létrejöttük) folyamán — esetlegesen — kölcsönhatásba léphetnek más törvényszerűség szerint futó esemény-láncokkal. Az ilyen jellegű kölcsönhatásokat nevezzük véletleneknek.

b) Az ok és okozat szükségszerű kapcsolata azt jelenti, hogy „ha létezik az $A(t)$ ok-esemény, akkor és csakis akkor létrejön a $B(t)$ okozat-esemény". Ez lényegében Bunge okság definíciója — melyet a 32. pontban idéztünk — saját terminológiánkba átfogalmazva.

Amint azonban az előzőekben láttuk, bár a $B(t)$ okozat-esemény létrejöttét alapvetően az $A(t)$ *ok-esemény* határozza meg, e determináció nem a világ egyéb dolgaitól, eseményeitől elvonatkoztatva, teljes elszigeteltségben történik, hanem adott *feltételek* mellett és a világ környező eseményeivel való, többnyire véletlen jellegű kölcsönhatások közepette; ez utóbbi az úgynevezett *háttér*. Vagyis adott esemény konkrét kimenetelét az alapvetően determináló ok-esemény mellett a háttér, illetve a feltételek is befolyásolják. Ilyen formán az *egyféleség* csak *az alapvető meghatározottság* értelmében vonatkoztatható az oksági viszonyra, ami csak a feltételek és a háttér aktív szerepétől való teljes elvonatkoztatás — vagyis a gyakorlatban tökéletesen soha nem teljesülő idealizáció — esetén azonosul a szó szigorú értelmében, vagyis egyértelmű meghatározottságként felfogott egyféleséggel. Ha figyelembe vesszük, hogy a dialektikus materializmus felfogása szerint a dolgok kvalitatív meghatározottsága (minősége) mindig egy kvantitatív tolerancián belül egzisztál, láthatjuk, hogy az ok—okozati viszony egyféleségének az események alapvető minőségi meghatározottságára való korlátozása biztosítja az okság fogalmának relevanciáját anélkül, hogy a feltételek és a háttér aktivitását eleve kizárná. (Ezzel még nem tekintjük elintézettnek a szükségszerűségnek a determinációban játszott szerepét, de a további részletek elemzésére csak a pre- és postdetermináció tárgyalása során tudunk kitérni.)

42. §. A determináció dinamikus szemlélete — mint az eddigiekből látható — kitüntetett szerepet juttat a vizsgált konkrét oksági kapcsolaton kívüli, egyéb determináló tényezőknek — feltételek, háttér — is. Most ezt a kérdést vesszük egy kissé részletesebben szemügyre.

A kauzális viszony sohasem két (vagy több) abszolút izolált, tiszta formában lejátszódó esemény között lép fel; úgy az ok-esemény mint a következmény-esemény egy meghatározott kölcsönhatási struktúrában létezik (vagy úgy is mondhatjuk, hogy meghatározott kölcsönhatási struktúrával rendelkezik), így az oksági viszony is meghatározott feltételek között jön létre. Egy — más helyen[34] már részletesen elemzett — klasszikus fizikai esemény, a tüzérségi

[34] II. 11. fejezet.

lövés esetében a következő konkrét helyzetet találjuk: A folyamat tulajdonképpen egy ferde hajítás, *adott gravitációs térben*, ahol az ok-esemény az, hogy az eredetileg nyugvó lövedéknek meghatározott irányú és nagyságú kezdősebességet adunk (melyet ez esetben a lövedék súlya, a töltet robbanó ereje és a lövegcsőnek a vízszintessel bezárt szöge határoz meg); a következmény-esemény pedig a lövedéknek a szórási ellipszis területére való becsapódása.

Lényeges itt kiemelni, hogy *az adott gravitációs tér* nem külön-külön az ok-esemény és az okozat-esemény feltétele, hanem éppen *a két esemény adott konkrét oksági kapcsolatának feltétele*. (A lövedéket természetesen gravitáció mentes térben is ki lehet lőni és az ilyen körülmények között is becsapódik valahová, s ez esetben is fennáll a két esemény között egyfajta oksági kapcsolat, de ez az egész történés nem azonos azzal, amit a szokásos értelemben tüzérségi lövésnek nevezünk; vagyis nem ferde hajítás.)

Hasonló az ok-esemény és az okozat-esemény kauzális kapcsolatának adott feltételekhez való kötődése a mikrofizikai jelenségek esetében is. Tekintsük pl. az elektron—pozitron pár keletkezését egy nagy energiájú gamma-kvantumból. E folyamat létrejöttének feltétele az, hogy a gamma-kvantum éppen egy nehéz atommag közelében legyen, mivel csak így teljesülhet az impulzusmegmaradás tétele; a nehéz atommag jelenléte biztosítja ezt azzal, hogy felveszi az átalakulás során keletkező „impulzus felesleget".

Adott oksági viszony esetében számításba veendő kölcsönhatási struktúra azonban az oksági, illetve a feltételi kölcsönhatásokon kívül más tényezőket is tartalmaz. A kauzális viszonyba lépő események ugyanis — mint már többször hangsúlyoztuk — „nyitottak", kölcsönhatásban állnak környezetükkel; s noha e kölcsönhatások általában véletlen jellegűek, *együttesük* mégis befolyásolja az okozási folyamat konkrét végső kimenetelét. Ez utóbbi mozzanat — vagyis a véletlenek determinánsként való funkcionálása —, valamint az „okozás" időbeli történés jellege teszik szükségessé a pre- és postdeterminációmegkülönböztetését.

43. §. Miután a pre- és postdeterminációmegkülönböztetése koncepciónk egyik alapvető mozzanata, szükséges egyértelműen leszögezni, hogy mit értünk e terminusok alatt. Mindenekelőtt egy gyakori félreértést kell tisztázni. A determinációval foglalkozó szerzők többsége — amennyiben egyáltalán használja ezeket a fogalmakat — a pre-, illetve postdeterminációt az *előreláthatósággal*, illetve a *visszakövetkeztethetőséggel* azonosítja, vagyis elsődlegesen gnoszeológiai értelmet tulajdonít nekik. Mivel pedig a newtoni dinamika egyenletei alapján egy makromechanikai objektumnak úgy a múltbeli, mint a jövőbeli mozgásállapota egyértelműen kiszámítható (az e szinten végezhető mérések pontossági határán belül), amennyiben adottak a jelenlegi állapot paraméterei, illetve az objektumra ható erők, a mikrofizikai állapotegyenlet viszont az objektum múltbeli, vagy jövőbeli állapotára vonatkozóan egyaránt csak valószínűségi kijelentéseket enged meg, az említett szerzők nem látnak minőségi különbséget a pre- és postdeterminációközött.

Az általunk használt értelemben azonban ez a két fogalom egészen mást jelent. Igaz, a *predeterminációi* — gnoszeológiai szinten — magában foglalja a tudományos előrelátás lehetőségét is, lényege azonban nem ez, hanem *az események objektív determináltsága bekövetkezésük előtt véges idővel*. Viszont *a postdeterminációi* nem egy későbbi állapotból egy korábbi állapotra való visszakövetkeztetést jelent, hanem *a már bekövetkezett esemény viszonyát determinánsaihoz* (melyek bekövetkezése előtt funkcionáltak). Vagyis felfogásunkban a

pre- és postdeterminációi egyaránt a szóban forgó esemény és determinánsai viszonyát jelenti, az előbbi az esemény bekövetkezése előtt, az utóbbi az esemény bekövetkezése után; ebben az értelemben látunk lényeges különbséget e két kategória között.

44. §. A predeterminatív szituáció lényegének részletesebb kifejtéséhez induljunk ki abból a gondolatmenetből, mellyel az „egyértelmű determináltság" hívei szoktak érvelni. „Igaz — mondják —, hogy adott esemény kialakulását a tartós, lényegi (szükségszerű) kölcsönhatások mellett esetlegesen fellépő, véletlen jellegű kölcsönhatások is befolyásolják, s így *véges* idővel az esemény bekövetkezése előtt — a váratlanul fellépő véletlen hatások miatt — nem lehet megjósolni annak konkrét kimenetelét, illetve az objektíve nincs egyértelműen meghatározva. Ha azonban az esemény bekövetkezése előtt végtelen kicsi dt idővel tekintjük a problémát, már más a helyzet. Végtelenül rövid idő alatt ugyanis már nem léphetnek fel újabb véletlen kölcsönhatások, tehát az akkor adott (elvileg számba vehető) determinánsok és a *bekövetkezendő* esemény már egyértelmű összefüggésben van."

Megítélésünk szerint e gondolatmenet alapvető hibája az, hogy „az esemény bekövetkezése előtt végtelenül rövid dt idővel" meghatározás teljesen értelmetlen. Ha ugyanis ez a dt valóban végtelenül rövid időtartamot jelent, akkor újabb véletlen hatások már valóban nem szólhatnak bele az esemény alakulásába, *mivel végtelenül rövid idő alatt már maga az esemény sem alakulhat* (nincsenek időtlen fizikai, vagy bármely más anyagi változások).[35] „Az esemény bekövetkezése előtt végtelenül rövid dt idővel" meghatározás így valójában a *már bekövetkezett* eseményt jelenti. Ha viszont a dt, akármilyen kicsi is, de véges, úgy nem csak a szóban forgó esemény alakulhat, de újabb véletlen faktorok is felléphetnek. Ebből következik, hogy — lévén a véletlen független törvényszerűségek szerint futó esemény-láncok találkozása — *az események konkrét kimenetele predeterminative objektive sincs egyértelműen determinálva.*

45. §. Röviden utalni kell az egyértelmű predeterminatív meghatározottság melletti azon érvre, mely szerint a véletlen csak adott vonatkozásban véletlen, de a maga szférájában az is meghatározott, így egyre bővítve a számba vett determinánsok körét, végül mégis az egyértelmű predeterminációhoz jutunk. Ezzel kapcsolatban két megjegyzést teszünk. Noha adott esemény véletlen determinánsa valóban lehet szükségszerű *más szinten, vagy más vonatkozásban*, ez mit sem változtat a szóban forgó esemény szempontjából megmutatkozó véletlen jellegén; éppen ebben rejlik a véletlen objektivitásának lényege (lásd a 20. pontban mondottakat). Így a számba vett „determinánsok" körének a véletleneken túl való kiterjesztése az adott esemény *determináltságának jellegén* mit sem változtat. (A véletlen kölcsönhatások nem csak összekapcsolják az adott eseményt a környezetével, de — éppen a determináció szempontjából — mintegy körülhatárolják azt.) Másodszor, még ha el is tekintünk a véletlenek imént kifejtett összekötő-elhatároló jellegétől, az egyértelmű predeterminációi, illetve egyértelmű előrelátás csak akkor lehetséges, ha a számba vett determinánsok körét a végtelen anyagi világ egészére kiterjesztjük! Ezt azonban csak Laplace démonja tudta megtenni. Megítélésünk szerint azt mondani, hogy

[35] Bunge ugyan említ olyan törekvéseket, melyek bizonyos kölcsönhatásokat „időtlen fizikai történés" gyanánt értelmeznek, de mindjárt meg is jegyzi, hogy a fizikusok döntő többsége ezt nem veszi komolyan, illetve, hogy az ilyen felfogás egyik, vagy másik idealista értelmezés „konklúziója". Lásd: IV. 92—93.

„elvileg lehetséges az egyértelmű predeterminácio, ha a végtelen anyagi világ adott pillanatban vett minden tényezőjét számba vesszük", ekvivalens azzal, mintha azt mondanánk, hogy az egyértelmű predeterminácio *elvileg lehetetlen;* a végtelen anyagi világ nem kezelhető a tapasztalat által akárcsak elvileg is átfogható konkrét totalitásként.

46. §. Ami a postdeterminációt illeti, a következőket mondhatjuk. Postdeterminatíve — legalábbis elvileg — számba vehetjük az esemény kimenetelére befolyást *gyakorolt* valamennyi szükségszerű és véletlen tényezőt, vagyis *a már bekövetkezett konkrét esemény és determinánsai között egyértelmű összefüggést állapíthatunk meg.* Vissza utalva a 41. pontban mondottakra, a postdeterminatív szituációra alkalmazható a szó szoros értelmében vett egyféleség fogalma. Itt azonban két megjegyzést kell tenni. Az a tény, hogy postdeterminatíve egyértelmű összefüggés van az esemény és determinánsai között, nem jelenti azt, hogy a véletlen determinánsok ezáltal elveszítik véletlen jellegüket. Másrészt, ha nagyszámú konkrét eseményt postdeterminatíve statisztikailag feldolgozunk, ennek alapján a még be nem következett eseményre ismét csak valószínűségi kijelentést tehetünk. Miután a természeti törvények nem mások, mint az objektív folyamatokban érvényesülő általános, tartós és lényegi *tendenciák,* a törvény jellegének megítélésénél a predeterminatív szituáció a mérvadó. Ennek megfelelően *a természettörvények általános formájának a statisztikus (valószínűségi) törvényeket tekintjük.*

47. §. Utolsó mozzanatként foglalkozzunk a *közvetlen és közvetett okság* (vagy okozatiság) egyes szerzőknél megtalálható megkülönböztetésével.[36] A dolog lényege röviden a következő: Ha az $A(t)$ ok-esemény közvetlenül hat a $B(t)$ okozat-eseményre (vagyis érintkezik vele, tehát ráhatása primer jellegű), akkor közvetlen okságról beszélünk, míg ha $A(t)$ hatása csak valamiféle közvetítő „közeg" (valamiféle közvetítő esemény-sor) révén jut el a $B(t)$-hez, akkor közvetett okságról van szó.

Véleményünk szerint a közvetlen és közvetett okozatiság esetén nem az okság két különböző típusáról van szó, hanem csupán arról, hogy az utóbbi esetben egy *oksági-lánc* két távolabbi eseményét hozzuk egymással kapcsolatba (illetve ezek objektív kapcsolatát vizsgáljuk). A lényeget egy egyszerű példa elemzésével világíthatjuk meg. Tegyük fel, hogy a házunk előtt javítják az utat és közvetlenül a munka befejezésekor felrobban a kompresszor sűrített-levegő tartálya, aminek következtében betörik az ablakom. Az útépítők elvonulása (vagyis a „corpus delicti" eltűnése) után arra jár egy ismerősöm és megkérdezi: „Miért tört be az ablakod?" Mire én azt felelem: „Azért, mert a ház előtt felrobbant az útépítők kompresszora." Nyilvánvaló, hogy az esemény közvetlen oka az volt, hogy az üveg rugalmasságát meghaladó intenzitású lökéshullám érte az ablakot, s csak e lökéshullám forrása volt maga a robbanás. Ám ezt a lökéshullámot nemcsak a kompresszor felrobbanása, hanem pl. egy a „hanghatárt" éppen a házunk felett átlépő szuperszónikus repülőgép is okozhatta. Itt csak azért jelölhettem meg egyértelműen a kompresszor felrobbanását — közvetett — okként, mert szemtanú voltam és a szóban forgó esemény-lánc könnyen áttekinthető.

A fentiekből látható, hogy közvetett okság esetén sem arról van szó, hogy az ok-eseményt az okozat-eseménnyel valamilyen *nemkauzális* közvetítő közeg, illetve esemény-sor köti össze, hanem egy oksági lánc, s így a „kauzali-

[36] Pl.: V. 136—149.

tás mértéke" szempontjából nincs különbség a közvetlen és a közvetett okság között. Ennek ellenére e megkülönböztetésnek ismeretelméleti szempontból van némi heurisztikus értéke. A közvetlen ok-esemény, illetve okozat-esemény kapcsolatának kauzális jellege ugyanis többé-kevésbé nyilvánvaló (adott esetben nyilvánvaló, hogy az üveg rugalmasságát meghaladó lökéshullám miatt tört be az ablak), ám közvetett okság esetén — mint a példából is láttuk — többféle kauzális esemény-sor is vezethet az okozat-eseményhez. Bizonyos esetekben a közvetett okság koncepciója segíthet kijelölni a számba vehető esemény-láncokat, vagyis megkönnyíti az elindulást az „oknyomozásban"; de, hogy e lehetséges közvetett okok közül valójában éppen melyik funkcionált az adott esetben, azt csak a konkrét körülmények analízise alapján lehet eldönteni.

48. §. Nagy vonalakban így fest az a determináció-elmélet, melyet — megítélésünk szerint — a modern természetszemlélet (főként pedig a modern fizika szemléletmódja, illetve eredményei) alapján fel lehet vázolni. Az elmondottak egy, a természeti jelenségek szférájában relevánsnak tekintett általános determináció-elmélet első közelítésben való megfogalmazását jelentik csupán, így nem hisszük azt, hogy minden lényeges kérdést érintettünk, s még kevésbé azt, hogy minden problémát megoldottunk. Úgy gondoljuk azonban, hogy összegezésképpen néhány tanulság azért így is levonható: Véleményünk szerint a determináció-probléma megértésének kulcsa annak elismerése, hogy az egyértelmű meghatározottság hiánya predeterminatíve nem jelent indeterminizmust, hanem csupán azt, hogy adott jelenség alakulásának, változásának, illetve keletkezésének folyamatában véletlen determinánsok is szerepet játszanak. Az egyértelmű predeterminált ság koncepciója a zárt rendszerek idealizációjára épült, így csak korlátozott területen alkalmazható. Ha a determinációt teljes általánosságban akarjuk megfogalmazni, a predeterminatív többértelműséget kell általános formájának tekinteni, ami pedig szükségképpen involválja a véletlen kölcsönhatások ontológiai tényezőkként való elismerését, illetve a független oksági (esemény) láncok létezésének feltételezését.