

LENIN TERMÉSZETFILOZÓFIAI NÉZETEI ÉS A MODERN FIZIKAI VILÁGKÉP

MÜLLER ANTAL

1. A TERMÉSZETTUDOMÁNY SZEREPE A MATERIALISTA FILOZÓFIÁBAN

Annak ellenére, hogy a marxizmus klasszikusainak a konkrét társadalmi-történelmi körülmények által inspirált munkásságában a természettudományok szemléletmódjának és eredményeinek filozófiai interpretálása viszonylag szerény helyet foglal el, ilyen irányú eredményeik jelentősége a dialektikus materialista filozófia korabeli és mai fejlődése szempontjából alig túlbecsülhető. Ugyanis mind Engelsnél, mind pedig Leninnél a természettel, a természettudományokkal foglalkozó munkáikban nyernek többé-kevésbé rendszerezett megfogalmazást az alapvető ontológiai és gnoszeológiai gondolatok. Egyébként az, hogy az alapvető filozófiai tételek kifejtése valamilyen formában a korabeli természettudományi eredmények filozófiai interpretálásához kapcsolódik, nemcsak a marxizmusra, de — általában — minden materialista filozófiára jellemző, ami szükségszerűen következik az anyag elsődlegességét és a tudat másodlagosságát, anyagi eredetét állító s lényegében a materializmus alapvető ismeretelméleti álláspontját kifejező tételből. Ha ugyanis a tudat (genetikusan) másodlagos, anyagi produkció (s mint ilyen, ontikusan maga is az anyagi világ egy speciális szegmentumát jelenti csupán), úgy az ontológiai, vagyis a világ egészére, minden speciális létezési módjára (így a tudatra is) érvényes törvényszerűségeket elsősorban az anyag legáltalánosabb, alapvető létezési módjának szintjén remélhetjük megragadni.

A filozófia történetében visszatekintve látjuk, hogy a korai görög materialistáktól kezdve minden materialista irányzat a fizikai létezési módban, illetve annak valamely különös szintjében vélte megtalálni ezt az alapvető létezési módot. Tették ezt annak a felismerésnek az alapján, hogy minden dolog — legyen az kémiai, biológiai vagy akár társadalmi — egyúttal fizikai objektum is, még akkor is, ha konkrét kémiai, biológiai vagy társadalmi létezésükben a fizikai törvényszerűségek, a fizikai folyamatok alárendelten érvényesülnek.

Természetesen ehhez az általános — és nem is mindig világosan megfogalmazott — felismeréshez mindig járultak más, részben társadalmi indítékú, részben a tudomány fejlettségéből adódó és az adott korra specifikus mozzanatok, melyek megadták a természettudományi világképnek a sajátos ókori, újkori vagy XX. századi jelleget. A tudomány fejlettségéből adódó s az említett három nagy korszakra jellemző mozzanatok talán a következőkben foglalhatnánk össze:

Az ókorra részben a jelenségek közvetlen szemlélete, részben az egészen magasfokú absztrakció szintjén mozgó spekuláció a jellemző. Hiányoztak viszont a jelenségek mögé hatoló megismerés elengedhetetlen alapjai, a konkrét kvantitatív ismeretek, valamint a többé vagy kevésbé általános érvényű tör-

vényszerűségek felismeréséhez, illetve megfogalmazásához nélkülözhetetlen közbenső absztrakciós fokozatok. Mindamelllett az ember közvetlen szemléletében elsősorban az objektív anyagi világ fizikai (pontosabban makrofizikai) létezési módja tükröződik, s ez az oka annak, hogy az anyagi világ egészének lényegére vonatkozó ókori materialista természetfilozófiában is a fizikai karakter dominált.

Az újkori természettudomány — mindenekelőtt a Galilei—Newton-féle fizika — tulajdonképpen azokat a megismerési „hézagokat” töltötte be, melyek miatt az ókori természetfilozófia spekulációra kényszerült. (Kvantitatív ismeretszerzés kísérletek révén; a tapasztalatok matematikai leírása; szaktudományi elméletek alkotása.) Jóllehet e korban már kialakulnak egyéb önálló természettudományok is (kémia, biológia, geológia stb.), a kor általános természetszemléletére — főként a fizikai megismerés nagy sikerei miatt — ismét csak a fizikai, pontosabban a mechanikai szemléletmód nyomta rá bélyegét. E világnézet egészében domináló jellege kétségtelenül azt tükrözte, hogy nemcsak a közvetlen szemléletben, de az ember egész társadalmi-termelő-megismerő tevékenységében is az objektív anyagi világ elsődlegesen mint fizikai létező jelent meg.

A XX. század természettudományában csak még inkább behizonyosodott a fizikai megismerés alapvető szerepe. Nem csupán arról van szó, hogy századunk természetfilozófiájának karakterét a mikrofizikai megismerés során felvetődő gnoszeológiai, ontológiai problémák határozzák meg, hanem arról, hogy egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy a nem fizikai természetű jelenségek, folyamatok bázisát is az anyagi világ fizikai struktúrája, törvényei képezik. (Kvantumkémia, molekuláris biológia, neutrino-csillagászat stb.) Nyilvánvaló tehát, hogy az emberi megismerés fejlődésének minden nagy korszakában a megismerés „etalonját” s ezzel együtt az alapvető ismeretelméleti problémákat is a fizika szolgáltatta.

E körülménynek természetesen már a marxizmus klasszikusai is tudatában voltak, naiv vagy mechanisztikus materialista elődeiktől és kortársaiktól azonban egy lényeges mozzanatban különböztek, nevezetesen abban, hogy bár felismerték és elismerték a fizikai megismerés kitüntetett szerepét az ontológiai törvényszerűségek feltárásában, óvakodtak ez utóbbiakat egyik vagy másik fizikai törvénnyel, illetve azok egy csoportjával azonosítani. Sőt, mint ismeretes, a mechanisztikus materializmus egyik legsúlyosabb hibájául rótták fel, hogy az a filozófiai értelemben vett anyagot annak egy konkrét fizikai tulajdonságával, a mechanikai tömeggel (illetve egy konkrét megjelenési formájával, a testtel) azonosította.

Bármennyire alapvető ugyanis a fizikai megismerés „etalonja” a természet-ontológia és ismeretelmélet számára, az ontológiának és az ismeretelméletnek nem csupán az anyag fizikai létezésének, hanem az anyagi világ egészének lényegéről, s nem csupán a fizikai megismerés törvényszerűségeiről, lehetőségeiről, hanem az emberi megismerés egészének lényegéről kell számot adnia. (Mégpedig minden dezantropomorfizáló és objektivizáló törekvés ellenére lényegében az embert az objektív anyagi világgal egységbe kapcsoló társadalmi-termelő tevékenység szempontjából.) Éppen ezért, bármennyire elengedhetetlen is minden következetesen materialista filozófia számára a természettudományokra, s különösen a fizikára való támaszkodás, az ontológia és gnoszeológia törvényei nem a szaktudományi, hanem csakis a filozófiai általánosság szintjén fogalmazhatók meg. A marxizmus klasszikusai éppen azért

bírálták és vetették el a „klasszikus” természetfilozófiai törekvéseket, mert azok hibás általánossági szinten akarták a filozófia alapvető kérdéseit megoldani.

A „klasszikus” természetfilozófiai törekvések jogos bírálata ellenére is nyilvánvaló, hogy a természettudományi eredmények, a megismert természeti törvényszerűségek filozófiai szintű általánosítása a konkrét szaktudományok és a filozófia között egy közbenső általánossági szint kidolgozását kívánja meg, hiszen a természetről többé-kevésbé adekvát ismereteket csak dezantropomorfizáló törekvések révén tudunk szerezni, míg filozófiát „csinálni” az ember, az emberi tudat és az emberi tevékenység alapvető faktorként való figyelembevétele nélkül lehetetlen. A világ az ontológiai egységen belül (a világ anyagi egysége) a konkrét létben alapvetően két szegmentumra bomlik. Ezek: a tudatos — gondolkodó és megismerő — ember, az emberi társadalom, és az (ismeretelméleti értelemben) objektív anyagi világ. Ebben a vonatkozásban, tehát mint a konkrét természettudományok és a filozófia közötti általánossági szintről, szükségesnek és lehetségesnek tartjuk ma is természetfilozófiáról beszélni, s ebben az értelemben használjuk a „Lenin természetfilozófiai nézetei” terminust is.¹

2. A „MATERIALIZMUS ÉS EMPIRIOKRITICIZMUS” ÉS A KORABELI FIZIKA

Lenin természetfilozófiai nézeteinek értékelésénél elengedhetetlen annak figyelembevétele, hogy hol tartott a „Materializmus és empiriokriticismus” megírásakor a fizikai megismerés, s maga Lenin ténylegesen milyen szaktudományi eredményekre alapozta filozófiai megfontolásait.

A modern fizika kialakulásának kezdetét leginkább 1896-tól — a radioaktivitás Becquerel által történt felfedezésétől — vagy 1900-tól — Plancknak a hősugárzás kvantumosságára vonatkozó nevezetes hipotézisének a kidolgozásától — szokták számítani. Valójában az új fizika kialakulása (vagy még inkább megalapozódása, azaz a régi fizika válsága) jóval korábban megkezdődött, azoknak a diszciplínáknak a létrejöttével, melyek alapvető szemléletmódjukban összeegyeztethetetlenek voltak a mechanikai felfogással. Mindenekelőtt az 1850–60-as években a statisztikus mechanika a véletlen és a valószínűségen alapuló statisztikus szemléletmódot vezette be, mely a klasszikus fizikai szemlélet alapját képező laplace-i egy-egyértelmű meghatározottság túllépését jelenti. Maxwell elektrodinamikája az 1860-as években — noha az éter mint mechanikai természetű hordozó közeg feltételezésével látszólag összhangban maradt a mechanikai szemlélettel — lényegében ugyancsak egy új mozzanatot hozott a fizikai anyagfelfogásba, nevezetesen a fizikai terek önálló, objektív realitásának gondolatát. Az éter ugyanis a maxwelli elméletben

¹ Az MSzMP Marxizmus—Leninizmus Esti Egyetem „Dialektikus materializmus szemináriuma” 1968-ban vitát rendezett a természetfilozófia problematikájáról. A résztvevő filozófusok többsége — noha tartalmi vonatkozásban számos egymástól eltérő koncepciót fejtettek ki a természetfilozófia lényegére és feladatára vonatkozóan — szükségesnek és lehetségesnek látta egy korszerű marxista természetfilozófia kidolgozását. (A vita anyaga a MM Marxizmus—Leninizmus Oktatási Főosztálya által kiadott „Tájékoztató” 1969/2. számának mellékleteként jelent meg.)

semmiféle tényleges fizikai funkciót nem játszik (főleg a szó mechanikai értelmében), bevezetését inkább világnézeti meggondolások inspirálták. 1887-ben Hertz felfedezi a Maxwell által megjósolt elektromágneses hullámokat. A Plücker által 1859-ben felfedezett katódsugarakat 1897-ben sikerült azonosítani a Lorentz – Larmor-féle elektronelméletben húsz évvel korábban bevezetett töltéskvantummal. 1896-ban Becquerel felfedezi a radioaktivitást.²

Itt egy pillanatra érdemes megállni. Körülbelül ez az a szituáció ugyanis, amelyet Lenin a „Materializmus és empiriokriticizmus” megírásánál alapul vett. Mind Lenin argumentációi, mind pedig irodalmi utalásai arra mutatnak, hogy a még életében létrejött és a későbbiekben alapvetőeknek bizonyult felfedezéseket (Planck kvantumelmélete, Einstein dualista koncepciója a fényelektromos jelenségről, a speciális relativitáselmélet) nem ismerte, illetve ha igen, nem tartotta döntő jelentőségűeknek. Ez természetes is, ha meggondoljuk, hogy Planck kvantumelméletének igazi jelentősége csak a Bohr-féle atomelmélet létrejötté után bontakozott ki, a speciális relativitáselmélet pedig 1908-ban még szűk fizikusi körökben is alig ismert és semmiképpen sem általánosan elfogadott. Ennek a ténynek a tisztázása elengedhetetlen Lenin filozófusi nagyságának, illetve a dialektikus materializmus heurisztikus erejének megvilágításához. Végeredményben Lenin – a dialektikus materializmusra támaszkodva – nem is az új fizika fejlődési irányát meghatározó alapvető felfedezésekből, hanem „csupán” a régi fizikai szemléletmód korlátaira utaló tapasztalatokból, illetve elméletekből vont le olyan filozófiai, ismeretelméleti konklúziókat, melyek a később kialakuló fizikai eredmények és diszciplínák interpretálásánál is alapvetőeknek bizonyultak.

Tanulságos lehet röviden áttekinteni, hogy azok a konkrét fizikai tapasztalatok, melyekre Lenin – a szövegből megállapíthatóan – biztosan támaszkodott a „Materializmus és empiriokriticizmus” megírásakor, milyen vonatkozásban járultak hozzá a dialektikus materialista természetszemlélet továbbfejlesztéséhez, illetve szaktudományi megalapozásához. Mindenekelőtt az elektromágneses térelmélet. Maxwell elméletét már Engels is ismerte, s az kétségtelenül jelentősen hozzájárult a térről mint az objektív anyagi világ létezési formájáról szóló tétel kialakításához. (Bár talán nem érdektelen megjegyezni, hogy Engels az 1878-ban kiadott „Anti-Dühring”-ben még nem utal Maxwell elméletére, noha a „Természet dialektikájá”-ban mint a különféle hipotézisek egyikét feldolgozza azt. Talán nem alaptalan az a feltételezés, hogy a Maxwell-elmélet világnézeti jelentőségének felismerésében zavarta Engelst az éter mechanikai interpretációja. Erre utal, hogy egy helyen az éterhipotézis túlhaladásának lehetőségéről beszél.³) Ugyanakkor a Maxwell-féle elmélet korabeli kísérleti megalapozatlansága is részes talán abban, hogy Engels nem tudta feladni a testiségről mint az anyag alapvető attribútumáról szóló felfogást. Hertznek az elektromágneses hullámok kísérleti kimutatását célzó törekvései csak 1887-ben vezettek eredményre, s így annak filozófiai interpretálását csak Leninnél láthatjuk. Lenin már egyértelműen feladja a testiség kritériumát, s így ír: „Eltűnnek az anyag olyan tulajdonságai, melyek korábban abszolútnak, változhatatlannak, eredendőnek tetszettek (áthatolhatatlanság, tehetetlenség, tömeg stb.), s amelyekről kiderül, hogy viszonyla-

² A fizikatörténeti anyagok vonatkozásában mindenütt Max von Laue „A fizika története” c. könyvére támaszkodtunk; Studium sorozat 17, Gondolat, Budapest 1960.

³ Engels: A természet dialektikája; „Marx és Engels Művei”, 20, 408.

gosak, hogy csak az anyag bizonyos állapotainak tulajdonságai.”⁴ *Ebben a kérdésben tehát Lenin egy lényeges lépéssel előbbre jutott Engelsnél.*

Ez utóbbi mozzanatot azért tartjuk fontosnak hangsúlyozni, mert az e kérdésben elfoglalt engelsi és lenini álláspont különbözősége tipikusan mutatja a dialektikus materializmus és a szaktudományok viszonyát. A marxizmus klasszikusai mindig nyomatékosan hangsúlyozták, hogy a dialektikus materializmus maga is továbbfejlődik a szaktudományok minden jelentős felfedezésével.⁵ Éppen a fenti (és még sok más) példa mutatja, hogy nemcsak hangsúlyozták a tételt, de maguk is ennek megfelelően tevékenykedtek. Engels korában ugyanis a fizikában még egyértelműen érvényesült az a felfogás, mely az objektív anyagi világot elsődlegesen testek rendszerének tekintette s alapvető feladatának a testek állapotváltozásának (tulajdonságai megváltozásának) tanulmányozását tartotta. Így egyebek között az erőkerek forrásának, hordozójának is a testeket tartották. Engels fentebb ismertetett felfogása tehát nem azt tükrözi, hogy neki nem sikerült kellően megérteni kora tudományos eredményeit, hanem éppen ellenkezőleg azt, hogy „legmerészebb” filozófiai konklúzióiban is igyekezett a tudományos realitás talaján maradni.

Lenin korában viszont kezdett már kialakulni az új fizikai szemléletmód, mely az objektív anyagi világ struktúrájának — tehát nem elsősorban és főként nem csupán a testeknek, hanem az eseményeknek — a vizsgálatát tartotta fő feladatának. E tekintetben a Lorentz—Larmor-féle elektronelméletet kell az egyik döntő felfedezésnek tekinteni, melyben elsőként jelentkezett — noha még nem teljesen világosan — az a gondolat, hogy a fizikai teret (a mezőt) a korpuszkulákkal egyenrangú objektivitásnak tekintve lehetséges bizonyos objektív folyamatok értelmezése. A másik döntő felfedezés a radioaktivitás, mely nemcsak a kémiai elemek „végső építőkö” voltaiba vetett hitet ingatta meg, de az atomokból kilépő gamma sugarak révén új megvilágításba helyezte a (mechanikai értelemben vett) testek és a sugárzó energia (a mező) viszonyát is. Lenin számára tehát — ismét csak a tudományos realitáshoz való ragaszkodás miatt — szükségszerűvé vált az engelsi felfogás túllépése s a fentebb idézett konklúzió levonása.

Még számtalan más motívum alapján is ki lehetne mutatni azt a haladást, melyet a marxista természetfilozófia Lenin munkásságában megtett Engels nézeteihez képest, de már az eddigiek alapján is nyilvánvaló egy igen lényeges konklúzió mai filozófiai tevékenységünk számára. Ha az Engels és Lenin munkássága között eltelt negyedszázad — mely tudománytörténetileg a klasszikus fizikai szemléletmód megkérdőjelezésének a korszaka volt — a marxista természetszemlélet továbbfejlesztésére ösztönözte Lenint, mennyivel inkább szükséges ez napjainkban, mikor Lenin ez irányú tevékenysége óta eltelt hat évtizedben nem csupán a fizika, de az egész természettudomány szemléletmódja gyökeresen megváltozott. Új szaktudományi diszciplínák alakultak ki (kvantummechanika, relativitáselmélet, kvantumkémia, molekuláris biológia, kibernetika stb., hogy csak a legkarakterisztikusabbakat említsük), amelyek részben új filozófiai problémákat vetnek fel, részben pedig új megvilágításba helyezik a régi problémákat is, s sürgetően követelik a filozófia kategóriáinak az új szaktudományi eredményeknek megfelelő tartalommal való megtöltését.

⁴ Lenin: Materializmus és empiriokriticizmus; „Lenin Összes Művei”, 18, 243.

⁵ Engels: Ludwig Feuerbach és a klasszikus német filozófia vége; „Marx és Engels Művei”, 21, 267.

3. A LENINI GONDOLATOK A MAI FIZIKAI VILÁGKÉPBN

Ma még távolról sem lehet azt mondani, hogy a modern fizikai világképre egészében a dialektikus materializmus uralma a jellemző. Ugyanakkor kétségtelen, hogy e világkép — vagy talán inkább a mai fizikai megismerés alapvető szemléletmódja⁶ — számos olyan elemet tartalmaz, mely a korabeli tudományos problematika, illetve megismerési szint színvonalán már Lenin szóban forgó művében is megfogalmazást nyert, mint a dialektikus materialista természetfilozófia tétele.

A modern fizika alapvető szemléletmódjának és Lenin természetfilozófiai gondolatainak a „közeledése” elsősorban a fizikai megismerés fejlődésének a következménye. A relativitáselmélet, a kvantumfizika, illetve az elemirészfizika tapasztalati eredményei s az ezek reális (szakmai) értelmezését és szintézisét célzó teoretikus konstrukciók immanens logikája szükségszerűen hozta magával a sztatikus jellegű „állapotszemlélet” felváltását a par excellence dinamikus „esemény szemlélettel”, ami a fizikusok ösztönös materializmusával párosulva igen közel áll a dialektikus materialista természetszemlélethez, s ami ilyen módon sajátos ellentmondásban van a szélesebb értelemben vett interpretáció (a szaktudományi világkép) szintjén még mindig uralkodó, főként pozitivistá-idealista jellegű tendenciákkal.

Minden bizonnyal a mai fizika szaktudományi tartalma és annak világnézeti szintű interpretálása közötti ellentmondásra utal — legalább részben — az utóbbi két évtizedben határozottan észlelhető, a hagyományos pozitivistá tendenciától eltérő két interpretációs törekvés. Egyrészt a modern fizika ortodox (pozitivistá) világképének egyes prominens képviselői (pl. W. Heisenberg), korábbi álláspontjukat feladva, az objektív idealizmus vonalán haladnak,⁷ ezzel engedményt téve — ha nem is a materializmusnak, de — a fizikai világ objektívitásába vetett hitnek. Másrészt, főleg a fiatalabb fizikus generáció tagjai között, tudatos törekvések tapasztalhatók egy lényegében dialektikus materialista fizikai világkép kialakítására (pl. D. Bohm, M. Bunge, P. Vigier stb.). Figyelemre méltó, hogy az utóbbi irányzat képviselői többségükben nem marxisták; szaktudományuk fejlődési szükségszerűségeinek felismerése vezette őket lényegében dialektikus materialista fizikai világképük kialakításához. Vegyük sorra Lenin néhány gondolatát és vizsgáljuk meg a mai fizikai világképhez való viszonyukat.

3.1. A „fizikai” idealizmus lényege és okai

Lenin a „Materializmus és empirokriticizmus”-ban Abel Rey-t idézi egyetértően, aki szerint a fizika (századfordulói) válságára jellemző a *gondolkodás*

⁶ Ez nyilvánvalóan szűkebb fogalom, mint a világkép, hiszen az utóbbi az adott szakproblémán túlmutató — az egész szaktudományra, ill. bizonyos áttételeken keresztül az objektív anyagi világ egészéről való ismereteinkre is vonatkozó — interpretációs mozzanatok is tartalmaz. Az ilyen értelemben vett fizikai világképre még ma is inkább a pozitívizmus nyomja rá bélyegét.

⁷ Erre vonatkozóan lásd pl. W. Heisenberg: Az elemi részek; „TIT Fizika-Matematika-Kémia Szakosztályi Tájékoztató”, 1964/9.; Bíró Gábor: Megjegyzések a fizikai idealizmus történeti periodizációjához; „ÉKME Tudományos Közlemények”, 1965/1.; Hársing László: A fizikai idealizmus mai formájának ismeretelméleti forrásai; uo., 1964/6.

*ingadozása a fizika objektivitását illetően.*⁸ Rey ezt annak tulajdonítja, hogy a matematikai szellem behatolt a fizikai megállapítások és magyarázatok módszerébe, míg Lenin sokkal általánosabban — és teljes joggal — éppen ebben (vagyis a gondolkodás ingadozásában — M. A.) látja a fizikai idealizmus lényegét, noha egyetért Reyvel abban is, hogy a fizikai idealizmus egyik fő oka a matematika megnövekedett szerepe a fizikai tapasztalatok leírásában, pontosabban e megnövekedett szerep helytelen interpretálása. A másik fő okot tudásunk viszonylagosságának mechanisztikus, metafizikus értelmezésében látja. Teszi pedig ezt 1908-ban, amikor az új fizikának lényegében még csak a legalapvetőbb gondolatai születtek meg (Planck kvantumhipotézise és a speciális relativitáselmélet), s azok is csak a legszűkebb szakmai körökben ismeretesek (de még ott sem általánosan elismertek!). A fizikának ez a válsága, melynek lényegét és okait Lenin ilyen korai periódusban teljes bizonyossággal felismerte, a húszas években tetőzött,⁹ részben a kvantummechanika szubjektíven interpretált valószínűségi értelmezésének (vagyis az ún. ortodox koppenhágai interpretációnak) a kialakulásával, részben pedig az 1916-ban publikált általános relativitáselmélet olyan interpretálásával, mely szerint ez az elmélet a fizikát a geometriára (vagyis egy matematikai diszciplínára) vezette vissza. Persze e két évtized alatt nemcsak a fizika szemléleti, világnézeti válsága teljesedett ki, de lényegesen előrehaladt maga a fizikai megismerés is mind a mikrofizikai, mind pedig a kozmikus jelenségek területén, s ezek együtt nemcsak igazolták a fizikai idealizmus lényegéről és okairól adott zseniális lenini értékelést, de — különösen az okokat illetően — részletesen feltárták azokat az ismeretelméleti mozzanatok, melyek e válság tényleges alapjául szolgáltak. Vagyis részleteiben feltárult a klasszikus fizikai szemléletmód túlhaladottá válása, de még nem vagy nem minden vonatkozásban alakult ki az új szemléletmód. A továbbiakban néhány konkrét példán megvilágítjuk, hogyan támasztják alá Lenin természetfilozófiai gondolatait a modern fizika eredményei, illetve hogy e gondolatok milyen tartalmi kibontakozása kísérte a modern fizika fejlődését a Lenin munkásságát követő fél évszázadban.

a) Mindenekelőtt nyilvánvalóvá vált, hogy a fizikai létezésről (az objektív anyagi világ fizikai létezési módjáról) a klasszikus fizikai ismeretek alapján kialakított elképzelés nem alkalmazható az új jelenségekre. Most már a fizikusok előtt is világossá vált — amit a marxizmus klasszikusai a múlt század közepe óta hangsúlyoztak —, hogy az anyag fizikai létezésében, a fizikai jelenségekben a laplace-i értelemben vett egy-egyértelmű determináltság csak korlátozottan, valójában csak mint ideális határeset érvényes, olyan esetekben, mikor a jelenségekben — pontosabban a fizikai eseményekben — szereplő objektumok a környezet (a háttér) hatásának objektív elhanyagolhatósága miatt abszolút individuumoknak tekinthetők. Nemcsak Lenin, de már Engels is többször hangoztatta, hogy az objektumoknak önmagukban, abszolút individuumként való szemlélete ugyan szükségszerű mozzanata az objektív

⁸ Lenin, uo. 287.

⁹ Azért beszélhetünk a válság tetőzéséről a húszas években, mivel — bár lényegében egy negyedszázadon át mind a kvantummechanikának, mind pedig a relativitáselméletnek az ortodox interpretációja volt uralkodó a fizikusok és filozófusok között — az alapvető interpretációs irányzatok kialakulásával egyidőben (részben a szovjet fizikusok és filozófusok, részben egyes vezető nyugati fizikusok munkáiban) megjelentek a velük kapcsolatos aggályok, kételyek is, melyek aztán az ötvenes években az e fejezet bevezető részében említett dialektikus materialista jellegű interpretációs tendenciák szélesebb körben való elterjedéséhez vezettek.

anyagi világ megismerésének, de ez mindig együtt jár a valóságos viszonyok leegyszerűsítésével, mivel a valóságban a dolgok az egyetemes összefüggés és kölcsönhatás részesei, résztvevői. Ennek ellenére a klasszikus fizika ezt az „individuális” szemléletmódot abszolutizálta (nyilvánvalóan a — részben a kezdeti megismerési sikerek alapján, de jelentős mértékben társadalmi indítékokból eredő — mechanisztikus materialista világnézet visszahatásaként), és tegyük hozzá, hogy abszolutizálhatta is, mivel a makrofizikai jelenségek individualitása objektíve is karakterisztikus.

A mikrofizikai (molekuláris és atomi) jelenségek megismerésében kezdettől fogva problematikusá vált az objektumok individualitása. A statisztikus mechanikában, illetve kinetikus gázelméletben még csak teoretikus problémaként vetődött fel a molekulák megkülönböztethetetlensége, de gyakorlati szinten ez nem okozott problémát, mivel e diszciplínák valójában nem az egyes mikroobjektumokkal, hanem mindig azok nagyszámú együttesével, ezen együttes makroszkopikus viselkedésével foglalkozott. Lényegesen más a helyzet a kvantummechanika és különösen az elemirész-fizika területén, ahol egyrészt a mérhető fizikai tulajdonságok (a helykoordináta és impulzus, illetve az idő és az energia) is elmosódottakká váltak, másrészt a mikroobjektumok mint egészek a kontinuum-jellegű mezőkkel (fizikai terekkel) elválaszthatatlan kapcsolatban vannak s lényegében az utóbbiak kvantumaiként jelennek meg. Itt már annyira nyilvánvalóvá vált az objektumok individualitásának viszonylagossága, az egyetemes kölcsönhatásban való „részvételük”, hogy a fizikusok (és minden rendű és rangú filozófusok) sem vonhatják ki magukat hatása alól. A különféle idealista interpretációs törekvések ellenére a fenti tények a dialektikus materialista felfogást támasztják alá, s nyilván ennek felismerése tükröződik a fizikában az ötvenes évektől kezdődően Nyugaton is kibontakozó dialektikus materialista értelmezési törekvésekben.

b) Az anyag fizikai létezésének megismerésében a mikrofizika kapcsán megmutatkozó másik új mozzanat a potencialitás és aktualitás viszonyának új értelmezése.¹⁰ A potencialitás fogalma ugyan szerepet játszott a klasszikus fizikában is (pl. a Nap körül keringő bolygók pályájának egyes pontjai mint a bolygó lehetséges helyei), azonban a potenciális állapotok időben egymás után rendre szükségszerűen meg is valósulnak (pl. a bolygó egy keringési periódus alatt a pálya minden pontját érinti). Ezért a klasszikus fizikai szemléletben a potenciális nem valamiféle ontikus alternatívája az aktuálisnak, hanem inkább a folyamatok dinamizmusának egy sajátos kifejezése. Más a helyzet a mikrofizikában. A mérhető fizikai jellemzők elmosódottsága miatt egy magára hagyott mikroobjektum az objektív lehetőségek széles skálájával rendelkezik (Ψ) arra vonatkozóan, hogy ilyen vagy olyan koordináta-, impulzus- stb. állapotba kerüljön. Ha azonban ezen potenciális állapotok egyike megvalósul (pl. mérés útján), a többi megvalósulásának valószínűsége zérussá válik. Ilyen módon a mikrofizikában az objektumok (mérés előtti) állapotának a potenciális értékek az aktuálissal ontikusan egyenrangú komponenseit képezik. Miután azonban a potenciális állapotok lényegében a mikroobjektumok „nyíltságát”, az állandóan változó környezettel való kölcsönhatásukat tükrözik, végső fokon itt is az egyetemes összefüggésről és kölcsönhatásról szóló dialektikus materialista tétel igazolását látjuk.

¹⁰ Erre vonatkozóan lásd Müller Antal: „Kvantummechanika és fizikai világkép”, Akadémiai Kiadó, Budapest 1967, 11. feje.

c) Figyelemre méltó, hogy Rey a Lenin által egyetértően idézett helyen a matematikai *szellemnek* a fizikába való behatolásáról beszélt és nem egyszerűen a matematikának a fizikában való fokozott alkalmazásáról. E finom distinkció nagyon lényeges mozzanatot fejez ki. A matematika ugyanis már a klasszikus fizikában is döntő szerepet játszott, sőt azt mondhatjuk, hogy a Galilei–Newton-féle fizika egyik legjellemzőbb vonása éppen a tapasztalatok matematikai leírása, mivel elsősorban ez tette lehetővé számunkra, hogy a jelenségek mögötti lényeket feltárjuk. A matematikai leírás, pontosabban a matematikai formában leírt ismeretek logikai feldolgozása révén olyan ismeretekre is szert tehetünk, melyek a közvetlen tapasztalás számára adott esetben hozzáférhetetlenek.¹¹ A klasszikus fizikában azonban a matematika segítségével feltárt ismeretek (elvileg) előbb vagy utóbb tapasztalati igazolást is nyerhettek. A mikrofizikai jelenségek (események) területén – éppen a potenciálisnak a sajátos szerepe miatt – a magára hagyott konkrét objektum potenciális állapotai közül mindig csak egyik vagy másik realizálható empirikusan (pl. mérés útján), így a mérés előtti állapot egésze csak matematikailag ragadható meg.¹² Ez a mozzanat ösztönzi a mikrofizika egyes értelmezőit, hogy magának az állapotnak nem, csak a matematikai struktúrájának tulajdonítsanak realitást. Lévén azonban a matematika lényegében az objektív valóság viszonyainak szubjektív tükröződése, az önmagában vett, vagyis a tükrözési funkciótól elvonatkoztatott matematika „realitása” csakis (szubjektív vagy objektív) szellemi „realitás” lehet, s így ez az értelmezés egyértelműen idealista.

Ha azonban a matematikát tényleges ismeretelméleti funkciójában mint az objektív valóság *viszonyainak* (egyik) szubjektív tükröződési módját tekintjük, a matematikának a mikrofizikai megismerésben megmutatkozó sajátos szerepe éppen az ismeretelméleti agnoszticizmus elleni hatékony eszköznek bizonyul. Nevezetesen éppen a matematika az az eszköz, amelynek segítségével túlléphetünk érzékszerveink korlátaiban s az objektív anyagi világnak a közvetlen érzéki tapasztalatban nem jelentkező tulajdonságait, törvényszerűségeit is megismerhetjük. Ami viszont elengedhetetlen kritériuma a megismerési folyamat végtelenségére, az anyagi világnak ismeretelméleti értelemben vett kimeríthetetlenségére vonatkozó dialektikus materialista koncepció érvényének.

d) Leninnek a fizikai idealizmus ellen felsorakoztatott érvei között döntő helyet foglal el ismereteink viszonylagosságának, pontosabban az abszolút és relatív ismeretek (igazság) viszonyának dialektikus materialista elemzése. A lenini bírálat tárgyát főként az abszolút és az objektív ismeretek azonosítása, illetve a relatív ismeretek objektivitásával kapcsolatos kétely alkotta. A fizika fejlődése az elmúlt hat évtized során jelentős mértékben alátámasztotta Lenin 1908-ban kifejtett gondolatait az abszolút és relatív igazság dialektikus egységéről, kapcsolatáról.

Mindenekelőtt nyilvánvalóvá vált, hogy ismereteink relatív, illetve abszolút jellege nem csupán ismeretelméleti kategóriák (abban az értelemben, hogy a relatív jelleg megismerésünk pillanatnyi korlátaira, határaitra utal), hanem az objektív valóságban, nevezetesen az anyag fizikai létezésében megmutat-

¹¹ Uo., 12. feje.

¹² Figyelemre méltó, hogy az atomok megismerésével kapcsolatban már Engels is világosan látja a matematika kitüntetett ismeretelméleti szerepét, mely a közvetlen tapasztalás korlátaiból ered. Engels, uo. 481.

kozó viszonylagossági mozzanatok szubjektív tükröződései is.¹³ Már annak idején Engels is hangsúlyozta, hogy a dolgok léte kölcsönhatásaikban nyilvánul meg, amit mai terminológiával talán úgy fejezhetnénk ki, hogy a dolgokat tulajdonságaik nem elvontan, önmagukban, hanem funkciójukban, más dolgokkal való kölcsönhatásaikban jellemzik.¹⁴

A viszonylagosság mozzanata természetesen már a klasszikus fizikában is szerepet játszott. Ott azonban „csak” arról volt szó, hogy az adott dolog állapothatározóinak konkrét számértéke mindig egy konkrét vonatkoztatási rendszerben egyszített. E viszonylagossági mozzanattól függetlenül az állapothatározókat a dolgok immanens tulajdonságainak tekintették, így a viszonylagosság inkább a jelenségek leírására, semmint magukra az objektív jelenségekre volt jellemző. A mikrofizikában más a helyzet. Itt arról van szó, hogy az állapothatározók mint olyanok mutatkoztak viszonylagosaknak, amennyiben pl. a mikroobjektum fizikai paraméterei (helykoordináta, sebesség, energia, idő stb.) csak meghatározott vonatkozásban (bizonyos méréstípus vonatkozásában) értelmezhetők, illetve bírnak objektív realitással.

Ismereteink tehát nem csupán azért viszonylagosak, mert a szóban forgó dolog megismerésében nem jutottunk elég mélyre, hanem azért is, mert a dolgok objektíve viszonylagos tulajdonságait tükrözik. Természetesen ez mit sem változtat azon a lenini igazságon, hogy relatív ismereteink is abszolútak annyiban, amennyiben az objektív valóságot adekvátan tükrözik. Mindenesetre az új fizika e téren is alátámasztja Lenin felfogását az abszolút és relatív ismeretek (igazságok) dialektikus viszonyáról, amennyiben világosan kimutatta, hogy az abszolút és relatív mozzanatok egysége nem csupán az emberi megismerés, de az objektív valóság sajátja is.

3.2. *Ostwald lenini bírálata és a mai mezőelméletek*

A mai fizikának egy sajátos tendenciája — az ún. mezőelmélet¹⁵ — előtérbe állítja és némileg új megvilágításba helyezi az ostwaldi energetizmus lenini bírálatát. Az erőterek fogalma ugyan egyidős az újkori fizikával, azonban a klasszikus mechanisztikus materialista felfogásban e terek lényegében úgy jelentek meg, mint az egyedül anyagnak tekintett testek tulajdonságai; a különböző erőterek anyagi hordozói mindig a testek, melyek tömegüknél vagy töltésüknél fogva mintegy forrásul szolgálnak a térben észlelhető fizikai hatásoknak. Határozott formában először az általános relativitáselmélettel kapcsolatban Einstein fejtette ki azt a gondolatot, hogy az anyag konkrét fizikai létezésének alapvető formái talán nem a testek, a korpuszculák, hanem a fizikai terek, a mezők, s az előbbieket csak mint ez utóbbiak speciális esetei foghatók fel.

A mezőelmélet einsteini formája befejezetlen maradt, saját bevallása szerint azért, mert a felmerülő matematikai nehézségekkel nem tudott megbirkózni. Valószínűbb azonban, hogy a sikertelenség fő tényezője az a körülmény, hogy

¹³ Az előbbi mozzanatokot már sokan és sokoldalúan elemezték Lenin munkássága nyomán; mi itt az utóbbival szeretnénk részletesen foglalkozni, mivel ez alapvetően a fizika Lenin utáni fejlődésével került előtérbe.

¹⁴ Engels, uo. 504.

¹⁵ Erre vonatkozó nézeteinket a Mezőelmélet és energetizmus c. tanulmányban fejtettük ki; „Magyar Filozófiai Szemle”, 1965/6.

a relativitáselmélet alapjául szolgáló tapasztalatok és az azokkal adekvát teoretikus megfontolások nem utalnak szükségszerűen egy mezőelméleti koncepció felé, nem szolgáltatnak ahhoz elegendő alapot. Az általános relativitáselmélet — amely fizikai lényegét tekintve a gravitáció elmélete — ugyan szoros kölcsönhatásban szemléli a gravitációs mezőt és a gravitáló tömegeket, azonban e kölcsönhatás, mely önmagában talán elégséges alap lehet a „szubsztanciális” egyenértékűség kimondásához, semmiképpen sem utal egyértelműen a testek „szubsztanciális” alárendeltségére.

Lényegesen más a helyzet az elemirész-fizika területén. Mai ismereteink szerint az elemi részecskék lényegében a különféle mezőknek a kölcsönhatásokban funkcionáló (egzisztáló) kvantumai, azaz a megfelelő mező energiájának és impulzusának rovására „keletkezhetnek”, illetve „megsemmisülhetnek”, növelve a mező energiáját és impulzusát. Ez a körülmény szolgál alapul az olyan elemirész-fizikai törekvéseknek, melyek a mezőt kívánják az alapvető fizikai létezőnek tekinteni, a részecskéket pedig a mezők speciális állapotainak.

Noha szakmai téren ezek a problémák még egyáltalán nem oldódtak meg,¹⁶ egyes marxista filozófusok — Leninnek az Ostwald energetizmusa elleni harcára hivatkozva — eleve helytelennek, idealistának bélyegzik a mezőelméleti törekvéseket. Kérdés azonban, hogy a mai mezőelméletek azonosíthatók-e Ostwald energetizmusával, illetve hogy Ostwald lenini bírálatának lényege alkalmazható-e a mai mezőelméletekre.

Ostwald mint természettudós világosan látta, hogy a tehetetlen tömeg azért játszhatja a „szubsztancia” szerepét kora filozófiájában, mert minden testi létező rendelkezik (az akkor állandónak, változhatatlannak hitt) tehetetlenséggel. Ám ha az általános jelleg a tömeg „szubsztancia” mivoltának döntő kritériuma, joggal gondolhatta Ostwald, hogy akkor az energiát még inkább megilleti ez a funkció, hiszen a valóságban minden természeti folyamat — nem csak a fizikaiak — végső fokon energetikai folyamat is. Pl. az erők is rendelkeznek energiával, ugyanakkor — a kor ismeretei szerint — tömegük (legalábbis a szó mechanikai értelmében vett, a testiségre utaló tömegük) nincs. Az energia tehát általánosabb fogalom (vagy általánosabb létező), mint a tömeg, így inkább megilleti a „szubsztancia” rangja, mint am azt.

Ebben a gondolatmenetben persze Ostwald is elköveti a mechanisztikus materializmusra jellemző és már Engels által is bírált hibát, nevezetesen hogy az anyag egy konkrét megjelenési, létezési módját azonosítja az anyag filozófiai fogalmával. Azzal azonban, hogy a tömegnél (az akkori szaktudományi ismeretek szerint) általánosabb létezési módot kívánt alapvető létezőnek tekinteni, bizonyos előrelépést tett a hagyományos mechanisztikus materialista felfogáshoz képest, amennyiben — igaz, hogy nem tudatosan, de gondolatmenetének logikája szerint — feladta azt a koncepciót, hogy a testiség a „szubsztancia” (vagyis valójában a filozófiai értelemben vett anyag) elengedhetetlen tulajdonsága. Ostwald gondolatmenete ebben a vonatkozásban a mai mezőelméletek előfutárának tekinthető, hiszen ez utóbbiaknak is az a felismerés az alapjuk, hogy az anyag fizikai létezésének nem a test, a korpuszkula, hanem az erők, a mezők a legáltalánosabb formái.

Az ostwaldi koncepció fő buktatója — és egyúttal a lenini bírálat elsődleges tárgya is — az volt, hogy Ostwald a korában még általánososan elterjedt mecha-

¹⁶ Lásd pl. W. Heisenberg: Az elemi részek elméletének helyzete; „Válogatott Tanulmányok”, Gondolat, Budapest 1967.

nisztikus materialista szemléletmódnak megfelelően elfogadta, hogy az anyag azonos a tömeggel, amiből szükségszerűen következett, hogy az energiának a „szubsztancia” rangjára emelésével nem csupán a mechanisztikus materializmust, hanem a materializmust általában (és saját véleménye szerint az idealizmust is) akarta meghaladni. Annak a korabeli felfogásnak megfelelően ugyanis, mely az energiát nem anyagnak bár, de mégis objektíve létezőnek tekintette, Ostwald hangsúlyozta, hogy az ő „szubsztanciája” se nem anyag, se nem tudat (szellem), hanem valami harmadik fajta létező. Nyilvánvaló, ha Ostwald csupán az energiát állította volna a tömeg helyébe, a tömeg helyett azt azonosítva a filozófiai értelemben vett anyaggal, Lenin aligha vesztegetett volna sok szót rá. Ostwald „harmadikutas” filozófiai törekvése — mely annyira rokonítja őt az oroszországi machistákkal — keltette fel Lenin figyelmét, s adott neki alkalmat annak ragyogó bizonyítására, hogy az efféle, „materializmus és idealizmus fölé emelkedő” filozófiák (ilyenre törekedett Mach is) mindig valami féle szemfényvesztésen alapulnak (Ostwaldnál pl. az energia kétségtelenül meglevő nagyfokú általánosságának mechanisztikus interpretálásán), s jó esetben (ritkán) a materializmus szégyenlős eltakarását, rosszabb esetben (általában) a materializmusnak az idealizmussal való burkolt felcserélését célozzák.

Kétségtelen, hogy a modern mezőelméletek filozófiai interpretálásában is található olyan törekvések, melyek a mezőt az anyaggal szembeállítva igyekeznek azt a régi értelemben vett szubsztanciának kikiáltani. Az ilyen törekvések bírálatánál valóban példaképül szolgálhat számunkra Ostwald energetizmusának lenini bírálata. Nem szabad azonban megelégedezni arról, hogy a mezőelmélet mai, az elemirész-fizikával kapcsolatos formája a fizikai megismerés belső fejlődéstörvényeinek szükségszerű folyománya, s helyességéről végső fokon a tapasztalat hivatott dönten. Másrészt, ha a mezőelmélet (vagyis az a koncepció, hogy az anyag fizikai létezésének az alapvető formája a mező és nem a test) a továbbiakban igazolást nyer, ennek kétségtelenül lesznek elkerülhetetlen filozófiai-világnézeti konklúziói is. A tudományosságra törekvő filozófia nem hagyhatja figyelmen kívül a korabeli természettudományok, ontológiai vonatkozásban pedig — lévén a fizikai lét az anyag konkrét létezésének legalapvetőbb módja — elsősorban a korabeli fizika eredményeit, szemléletmódját. Jó példája ennek az a — már említett — tény, hogy Engels, aki következetesen harcolt az anyag mechanisztikus materialista felfogása ellen, a testiséget maga is az anyag elengedhetetlen tulajdonságának tekintette. Lenin viszont — láthatóan főként a Lorentz-féle elektronelmélet hatására — feladta már ezt a felfogást s a materializmussal összeegyeztethetőnek tartotta a testiség valamennyi kritériumának relatív, korlátozott érvényű voltát.¹⁷ Mindenesetre figyelemre méltó, hogy Lenin filozófiai szinten már a század elején megfogalmazta azt a szemléletmódot, mely a fizikában csak a század közepén kezdett polgárjogot nyerni.

*

Az elmúlt hat évtizedben egy könyvtárnyi írás foglalkozott Lenin természet-filozófiai nézeteivel, ennek ellenére meggyőződésünk, hogy még távolról sem aknáztuk ki a lenini gondolatokban rejlő s napjaink filozófiai problémáinak

¹⁷ Lenin, uo. 243.

megoldásában is hasznosítható lehetőségeket. E rövid tanulmányban egy sajátos szakterületen azt kívántuk megmutatni, hogy e lehetőségek feltárásának és kihasználásának feltétele a lenini gondolatok alkotó továbbfejlesztése, vagyis a dialektikus materialista természetszemléletnek a természettudományok XX. századi fejlődésének megfelelő megfogalmazása, az új szaktudományi eredményekből adódó filozófiai konklúziókkal való bővítése. Csakis e feladatoknak a saját szakterületünkön legjobb tudásunk szerinti megoldásával maradhatunk hűek a lenini szellemhez s őrizhetjük méltóan Lenin emlékét.