

A PHYSIKAI VILÁG COMMUNISTIKUS IRÁNYZATA.

(Befejezés.)

Gyakran hallani, hogy minden változás, mi a világon történik, semmi más, mint magába visszatérő körfolyam. Mennyire köznézet, ez, mutatja a Schiller-féle mondás általános keleté:

„Alles wiederholt sich nur im Leben
Ewig jung ist nur die Phantasie.“

„A mi valahol és valamikor megváltozik, az másutt és máskor visszaváltozik az előbbire, úgy hogy a régi állapot megint csak visszatér, a világ állapota nagyban és egészben a réginél marad. A világ fennállhat tehát, úgy a mint most van, örökre.“

Az erély megmaradásának törvénye egyáltalában nem tiltja e nézetet, sőt — úgy látszik — még nyomatékosan támogatja is. Ha a világon meglevő anyag összes mennyisége, és a világon meglevő erély összes mennyisége állandó, úgy ebből az látszik következni, mintha a világ mostani állapotának is meg kellene állandóan maradni. E következtetés azonban egészen hibás. Arra, hogy a világ állapota megmaradjon, úgy a mint most van, nem elég, hogy az erély összes mennyisége állandó maradjon, hanem még az is szükséges, hogy az erély különböző alakjainak relativ birtoka is ugyan-csak a mostani maradjon: tehát a mennyi tömegerély most van, nagyban és egészben véve, annyi legyen évezredek múlva is; a mennyi a mostani melegség, a mostani villanyosság, a mostani chemiai erély, annyi meg is maradjon örökre. Az erély megmaradásának törvénye azonban minderről egy szót sem szól. Nem kíván egyebet, mint azt, hogy az összes erély maradjon állandó. De az állandó összeg keretében az egyes alakok relativ birtoka még igen sokféleképpen változhatik. Megtörténhetik — e törvény legkevésbé sem akadályozza — hogy a világ összes erélyvagyon a később egészen másképp lesz felosztva az egyes testek és az egyes erély-alakok között, mint most. Megtörténhetik, hogy az erély-alakok között egynek számosabb előnye, nagyobb életképessége, nagyobb jövője van mint a többinek. Az ily alak mellett a többi gyöngébb kivesz, s az összes erélyvagyon annak az egynek kerül a kezére. Az erély összes mennyisége állandó marad: a különbség csak az, hogy az erély *most* többféle alakban nyilvánul, *utóbb* pedig az egész ugyan-azt az egy alakot ölténé magára.

Minket embereket azonban nemcsak az erély mennyisége, hanem az erély megoszlásának *mikéntje* is igen közelről érdekel. Erélyt nem teremthetünk, az bizonyos; a mit tehetünk csak az, hogy veszünk onnan, hol mindannyiunk számára van, a természet áta-

lános raktárából. A hegyi patak, a szél, mely malmainkat hajtja, az erdő, a kőszéntelep, mely gőzgépeinket táplálja és szobáinkat fűti, az étel, mely minket táplál és bennünket fűt, mindannyia egy-egy erélytartó, melyből magunknak és gépeinknek merítünk. A molnár úgy szól a víz esetéről, a szél erejéről, mint saját tulajdonáról. A természet erélyösszegének e részei teszik értékessé birtokát.

A mi pedig az erélynek emberi czélokra való felhasználhatását illeti, a különböző erély-alakoknak igen különböző értéke van. Igen jó hasznát lehet venni a víz esetének, a szél erélyének, mindennemű tömegmozgásnak; de vajjon lehet-e valamire használni az egyformán szétszóródott melegség erélyét? Igen is, ha van test, mely melegebb a többinél, mint például a gőzgép kazánja melegebb a condensatornál és a környező légkörnél, úgy ezen *hőmérsék-különbséget* fellehet használni arra, hogy a melegség egy része átváltozzék mechanikai erélylyé. De ha két test egyforma hőmérsékletű, legyen bár bennök borzasztó mennyisége a tömecs-erélynek, még sem nyerhetünk belőlök soha egy mákszemnyi erélyt sem. Valamint a víz is csak akkor végez mechanikai munkát, ha esete van; épp úgy a melegség is csak akkor változhatik át, némi részben mechanikai erélylyé, ha esete van magasabb hőmérsékű testből alacsonyabb hőmérsékű testbe. Tóra ugyan hiába épít a molnár malmot; az egyenletesen elszóródott melegségből nem fog egy gép sem mechanikai erélyt kiszorítani soha.

A melegség tehát csak annyiban változik át mechanikai erélylyé, a mennyiben mérsékletkülönbség van. *De még így sem egészen.* Az elméleti hőtan megczáfolhatlan számításokkal megmutatja, melyekbe itt természetesen nem ereszkedhetem*), hogy *mind* az a melegmennyiség, a mit a magasabb hőmérsékű test, tehát a gőzgépeknél a kazán, kiad magából, csak akkor változhatnék át tisztára mechanikai erélylyé, ha az alacsonyabb hőmérsékű test, tehát a gőzgépeknél a condensator vagy a légkör 274 C. fokon állana a fagyponthoz alatta. Ily alacsony hőmérsék azonban nem létezhetik sehol; mert ha valamely test mérséklete csak egy ezredrész fokkal állana alább — 274^o-nál, úgy melegségi erélyt teremteni lehetne a semmiből. Ez pedig törvényszegés lenne.

Mihelyt az alacsonyabb mérsékletű test, tehát pl. a condensator hófoka csak valamivel fölebb áll — 274^o-nál, úgy a kazánból kiinduló melegségnek egy részét okvetlenül fel kell áldozni, hadd szóródjék el; és csak a hátramaradó részt lehet átváltoztatni mechanikai erélylyé. A gőzgépeknél a kazán összes melegségéből 80%-ot

*) Az ide vonatkozó képlet szavakba átírva így hangzik:

$$\frac{\text{a kazánból kiinduló meleg} - \text{a condensatorba érő meleg}}{\text{a kazánból kiinduló meleg}} = 1 - \frac{274 + \text{a condensator mérséklete}}{274 + \text{a kazán mérséklete}}$$

kell föláldozni, és csak 20%-ot lehet fölhasználni munkára. E ropant pazarlásnak oka nem a gépek szerkezeti hiányaiban, tökéletlenségeiben keresendő, hanem egyedül abban a körülményben, hogy a földi légkör mérséklete igen sokkal magasabb -274° -nál. És a pazarlásnak semmiképpen sem lehet elejét venni. Ha meg is kísértjük, a mint meg is kísértették, oly gépeket szerkeszteni, melyek a mérséklet-különbséget arra használják fel, hogy a melegség ne közvetlenül változzék át mechanikai erélylyé, hanem előbb a villanyossági, vagy chemiai erély alakját vegye fel: akkor sem lehet a pazarlást egészen elkerülni; a melegség egy részét akkor is fel kell áldozni annak a molochnak, a mit egyenletesen elszóródott melegségnek nevezünk.

Az emberi célokra való használhatóságot illetőleg az erélynek különféle tehát a *minősége*; legjobb a mechanikai erély: ezt közvetlenül is igen sokra, közvetve pedig mindenre lehet használni, legroszabb az egyenletesen szétszóródott melegség: ez többé vissza nem változik semmiféle más erélyalakra. Az egyenletesen szétszóródott (dissipált) melegnek mennyisége semmiképp sem fogyasztható. De vajjon szaporodhatik-e? *Minden lépten-nyomon.* A magasabb mérsékletű testek melegsége folyvást azon van, hogy hővezetés és hőszugárzás által az alacsonyabb mérsékletűekre átvándoroljon és a hőmérséki súlyegyent helyre állítsa. A földi testek mozgását a közezsurlódás, ütközés folyvást kényszeríti alakcserére, s nincs surlódás, nincs ütközés, miközben több, kevesebb melegség ne keletkezne. Magának a földnek tengely körüli forgása sem marad érintetlenül: saját szülőtte az árapály- és dagálynak keringése folyvást készíti belőle a meleget. És ha Encke üstökösének pályakisebbedése csakugyan az interstellaris közeg surlódásából származik, úgy e surlódás a planéták mozgási erélyét is folyvást kisebbíteni fogja. Valahányszor a villanyossági és chemiai erély alakot cserél és átváltozik egyik a másikra, a melegség mindig jelen van mint osztozkodó. Szóval a melegség minden alakcserénél, minden változásnál kiveszi a maga részét, és egészen soha sem adja vissza.

És mi lesz elvégre is a következménye az alakváltozások ezen egyoldalú menetének?

Mielőtt e kérdés taglalatába ereszkedünk, tekintsünk magunk körül s lássuk az erélynek mily forrásai állanak rendelkezésünkre.

Kezdjük magunkon.*) Mindannyiunk organismusában bizonyos mennyiségű erély, bizonyos munka-képesség rejlik. Izmai megfeszítésével a kovács borzasztó sebességet tud adni az íromba pörölynek, melyet kezeiben forgat. Mi az a mi felemésztetik, hogy ezen tömeg-

*) Balfour Stewart: „Lessons in elementary Physics.“ London, 1870.

erély keletkezzék? Íme a felelet: a kovács testének szövetei emésztetnek fel. Ha huzamosabb ideig dolgozik, megviseli a test szöveteit s a természet táplálékot és nyugalmat kíván: táplálékot, hogy anyaga legyen új és erőteljes szövetek készítéséhez; nyugalmat, hogy ideje és érkezése legyen a hiány pótlására. E szerint az ember testi erélye abból a táplálékból származik, amit magába vesz; és ha sokat dolgozik, vagyis sok erélyt ad ki magából, sokat is kell magába vennie, sokat kell ennie. Az erős munkára kényszerített fegyenczet jobban kell tartani, mint azt, ki egyszerűen be van börtönözve; a katona ellátásának nagyobbak kell lenni háborúban, mint a béke idején.

De honnan veszi a táplálék az erélyt, mit a testnek kölcsönöz? Táplálékunk részint az állat- részint a növényországból való. Az állat húásával az állati test erélyének egy részét iktatjuk magunkba. És honnan vette az állat, melynek húsát eszszük, a maga erélyét? Kétség kívül abból a táplálékból, melyet fölemésztett. Így elvégre oda jutunk, hogy valamint a növényevő állat közvetlenül, úgy a húsevő állat és az ember is közvetve a növényországból meríti szervezete erélyét. Menjünk még egy nyommal előbbre és kérdezzük, honnan veszik erélyüket a növények?

Hogy e kérdésre megfelelhessünk, állapítsuk meg, mi történik a növények leveleiben. Minden levél egy-egy kis labororium, melyben agens gyanánt a napsugár működik. A napsugár bizonyos fajtája behatol e kis műhelybe s ott mindjárt hozzálát a szénsav vegy-bontásához: azt szétválasztja alkotó részeire, oxigén- és szénenyre. A kiválasztott oxigén elillan a levegőbe, míg a széneny egy vagy más alakban feldolgozódik és áthasonul (assimilálódik).

A feldolgozandó nyers anyag: a szénsav, melyet a növény a levegőből vesz; az erély forrása: a napsugár; a vegyfolyamat egyik terméke: az áthasonult széneny, a másik pedig: a levegőbe visszabocsátott oxigén. Az a működés tehát, a mi a növény levelében végbe megy, épp ellenkezője annak, a mi a közönséges tűzben történik. A tűzben elégetjük a szénényt, vagyis összekapcsoljuk oxigénnel, hogy szénsavat alkosson; és e közben a helyzeti erélyt, mely az oxigén és széneny különleteléből származik, átalakítjuk meleg-ségi erélylyé. A levélben pedig e két anyag, melyek ha egyszer összekérültek, oly erősen összetartanak, szétfeszegettetik egymástól; és a hatalmas agens, mely e szétválasztást létesíti, a napsugár. A napsugarak erélye az, mely a levélben átváltozik helyzeti erélylyé, t. i. azzá a helyzeti erélylyé, melyet az oxigén és széneny különletéle képvisel. A széneny, vagyis inkább a növényrost, mely a szénényt magába veszi, a helyzeti erélynek egyik alakja; és az oxigénnel

megint egyesülvén, akár közvetlen elégés útján, akár egyébként, a benne levő erélynek nagy részét átszolgáltatja a környezetnek. Ha a fát elégetjük a tűzhelyen, szénenyének helyzeti erélyé melegséggé változik, és ha növényieket észünk, szénenyők helyzeti erélyé átszarmazik és áthasonul saját szervezetünkbe, hol az végre is részben munkává és részben megint meleggé alakul. A növény képződéséhez a föld adja az anyagot, de a napsugár fekteti bele az erélyt. A napsugár élteti a növényt, a növény táplálja a marhát; és végre a marha húsa tartja fenn saját szervezetünket. Ha e nézet helyes, és helyességében kételkedhetik-e valaki? — úgy magunkra nézve azt a hizelgő eredményt vonhatjuk le belőle, hogy mindazon erő, mely testünket élteti és mozgatja, eredetét a legtisztább napsugárból veszi, és hogy a nemesi származás dolgában semmivel sem állunk hátrább, mint a sinai birodalom nagy császára, ki magát a *nap fiának* nevezi.*) De persze ez az *éteri eredet* nem kizárólagos sajátunk; osztozik benne minden állat, az egész növényvilág, még a tüzelő anyag is, legyen akár ősvilági, akár újabb termés, melylyel kályháinkat és gépeinket tápláljuk.**)

E hatásokon kívül még egyéb erélyalakok is vannak, melyeket a nap sugarainak köszönünk. A molnár, ki a víz esetét, vagy a szél erejét gabnaörlésre használja, a hajós, ki a vitorlát szélnek feszíti, épp úgy a napsugarak erélyét veszi igénybe, mint az, ki táplálékot vesz magához, vagy gőzgépet fűt. Ieszámitva az árapály és dagály vándorlását, melyet a földnek tengely körüli forgása eszközöl, leszámítva a termés-kén és termésfémek chemiai erélyét, minden egyéb erélyalak, mely a földön rendelkezésünkre van, a napsugaraknak köszöni lételet.

Fog-e a nap örökké világítani? Vagy ki fog-e az is valamikor aludni? Van-e elgondolható ok, minek következtében a nap elkerülhetné azt a közös sorsot, mely minden tűzre vár — a kialvást? Nincs. A nap nagyobb, melegebb, tovább tart mint egy közönséges lámpa, de mégis csak lámpa az.

*) Helmholtz: „*Populäre wissenschaftliche Vorträge.*“ II. füzet. 1870. 122. l.

**) Az összefüggés mikéntjét a napsugár és a növényélet között, úgy látszik, Stephenson, a vasútak és a gőzmozdonyok feltalálója sejtette először. Az angolok büszkén emlegetik azt a párbeszédet, mely valami negyven éve a híres mérnök és Buckland geológ között folyt Sir Robert Peel egyik parkjában. — Vasútvonat robotgott el mellettök.

— Micsoda hatalom lehet az, a mi e tömeget oly gyorsan odább szállítja? mondá Stephenson, mintegy magában tündödvé.

— E hatalom az ön lokomotívja, válaszolá Buckland mosolyogva.

— De honnan veszi a lokomotív ezt a hatalmat? kérdé Stephenson.

— A newcastlei szén melegségéből, mely a kazán rostélyai alatt ég, felelé Buckland.

— És a szén honnan veszi e képességet? Én meg vagyok győződve — folytatá Stephenson kis vártat múlva — hogy a nap ereje, az az sugarainak fénye és heve az, mely a szénenybe gyülekszik. mikor ez a növény lélegzése közben a szénsavból kiválik.

(*Revue des Cours Scientifiques Tom. III.*)

* * *

Lássuk még, mi lesz elvégre is a következménye az erélytransformatiók azon egyoldalú menetének, mely szerint *a melegség minden alakcserénél, minden változásnál kivieszi a maga részét és egészen soha sem adja vissza.*

Ha a *mechanikai, villanyossági és chemiai erély mennyisége folytonosan csökken*, az egyenletesen elszóródott, s így változás alá többé nem eső *melegség pedig folytonosan szaporodik*;

ha a hősugárzás és hővezetés a még meglevő mérsékleti különbséget folytonosan kiegyenlíteni és a *mérsékleti súlyegyent helyreállítani törekszik*;

és ha a világegyetem mindig azon törvényeknek lesz alávetve, melyek most uralkodnak fölötte:

úgy a természet ezen határozott tendenciája elvégre is az erélynek tökéletes dissipatiójára, *az erélynek minden test közt egyenlő mértékben való elosztására, valóságos erély-communismusra* fog vezetni. A természet ezen communistikus irányzata minden jelenségben, legyen az mechanikai, chemiai, villanyossági vagy hőtani jelenség, félreismertetlenül ki van fejezve. Minél inkább közeledik a világ ezen *határállapot* felé, annál csekélyebbek lesznek a további változások; és ezen határállapotban *semminemű változás többé nem történhetik, semminemű processus többé nem mehet végre*: ez az örök tétlenség, az örök egyformaság, az örök halál.*)

Ámbár a világnak ezen határ-állapothoz való közeledése csak

*) A physikai erély dissipatiójára vonatkozó irodalmat, a budapesti nyilvános könyvtárakban, a következő értekezések és önálló munkák képviselik:

a) W. Thomson: „On a universal tendency in nature to the dissipation of mechanical energy.“ (Phil. Mag. 1852.) — W. J. Macquorn Rankine: „On the reconcentration of the mechanical energy of the universe.“ (Phil. Mag. 1852.) „On the general law of the transformation of energy.“ (Ibid. 1853.) — H. Helmholtz: „Über die Wechselwirkung der Naturkräfte.“ (Königsberg, 1854.) — R. Clausius: „Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie.“ (Braunschweig, 1864.) „Über den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie.“ (Braunschweig, 1867.) — Balfour Stewart: „What is Energy?“ (Nature Vol. I. II.) — J. Clerk Maxwell: Opening Adress to Section A. (British Association, Liverpool, 1870.)

b) Thomson & Tait: „A Treatise on Natural Philosophy.“ Vol. I. (Oxford 1867.) — Guthrie Tait: „On Thermodynamics.“ (Edinburg 1868.) Ugyanaz francziára fordítva Moigno által: „Esquisse historique de la théorie dynamique de la chaleur“ cím alatt. (Paris, 1870.) — Balfour Stewart: „An elementary Treatise on Heat.“ (Oxford, 1866.) „Lessons in elementary Physics.“ (London, 1870.) — A. Fick: „Die Naturkräfte in ihrer Wechselbeziehung.“ (Würzburg 1869.) — A Dupré: „Théorie mécanique de la chaleur.“ (Paris, 1869.)

igen lassan történik (hiszen kisszerű geológiai változásokra oly óriási hosszú idők kellene, melyekhez képest a történelmi 6000 év csak egy pillanat) ámbár a világ ezen határállapottól még igen messze van; mégis, úgy hiszem, érdekes tudnunk, hogy a természetben nincs tökéletes körfolyam, s hogy állapota minden életet kioltó egyformaságra törekszik.

SZILY KÁLMÁN.

NEILREICH ÁGOSTON EMLÉKEZETE.

(Felolvastott az 1871. június 7-én tartott szakgyűlésén.)

A kérlelhetlen halál a magyar természetbúvárlat előharczo-sainak egyikét ragadta ki közülünk.

Neilreich Ágoston fűvész meghalt.

Szenteljünk emlékezetének egy lapot.

Adjunk tartozó elismerést az érdemnek. Hisz ő az utókor há-lóját teljes mértékben kiérdemelte. — — —

Neilreich Ágoston született 1803-ban deczember 12-kén Bécsben. Gymnáziumi és jogi tanulmányait szülővárosában végezte, hol nevezetesen Ettingshausen, Dolliner, Wagner és Kud-ler vezették be a tudományokba. Szülői a hivatalnoki pályára szán-ták s már 1828-ban a bécsi polgári törvényszék tisztviselője volt, hol 1847-ben ülnöki, 1850-ben pedig kerületi főtörvényszéki ülnöki állásra emeltetett.

Neilreich növénytani tanulmányait már kora ifjúságában kezdé, — de minthogy egyidejűleg a földirat és történelem műve-lését is erélylyel gyakorolta, a fűvészetben sokáig nem vergődhetett a kellő fölszínre. Csak 1830-ban, midőn Enderes és Köchel a kizárólagos egyirányosságra figyelmeztették, vetette meg későbbi tudományosságának alapját. Ez idő óta kedve is növekvő erővel ezen irány felé hajlott, s fűvészeti tanulmánya, kivált a honi virány ismerete, most már szükségké sőt életfeladattá vált reá nézve.

Hivatásának jellege, melynél fogva távolabb fekvő vidékeket nem igen látogathatott, arra készítette, hogy csupán szülőföldre kör-nyékére szorítkozzék. Mi természetesebb tehát, hogy első nagyobb irodalmi terméke, az 1846-ban megjelent „*Flora von Wien*“ című műve ezen szűkkörűségnek volt folyománya. E „Flora“ 15 évi kiér-demlett munkásságnak eredménye, s több mint 800 különféle kirán-dulásnak írott bizonyága.

Az elismerés, melyet Neilreich virányával aratott, általános volt, s ha sokan nem voltak is azon móddal megelégedve, melylyel ő a faj fogalmát körülvonalozta, a mű belbecséről és alaposságáról csak egy vélemény állt fenn, s áll még mai napig is.



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.