

**HAWKING, HAWKING**

# HAWKING, HAWKING

Tudós, celeb, zseni

Charles Seife

A fordítás alapja:  
Charles Seife: *Hawking Hawking: The Selling Of A Scientific Celebrity*

Copyright © 2021 by Charles Seife  
All rights reserved

Fordította: © Dr. Sódor Ádám, 2021

Szakmailag lektorálta: Dr. Both Előd

Szerkesztette: Dedinszky Zsófia

Borítóterv: Szabó Balázs Lobot  
Fotó: © David Montgomery/Getty Images

HVG Könyvek, Budapest, 2022  
Kiadóvezető: Budaházy Árpád  
Felelős szerkesztő: Hungler Tímea  
[www.hvgkonyvek.hu](http://www.hvgkonyvek.hu)

ISBN 978-963-565-045-3

Minden jog fenntartva. Jelen könyvet vagy annak részleteit tilos reprodukálni, adatrendszerben tárolni, bármely formában vagy eszközzel – elektronikus, fényképes úton vagy más módon – a kiadó engedélye nélkül közölni.

Kiadja a HVG Kiadó Zrt., az 1795-ben alapított Magyar Könyvkiadók  
és Könyvterjesztők Egyesülésének tagja.

Felelős kiadó: Szauer Péter

Kiadványterv: Sörfőző Zsuzsa  
Nyomdai előkészítés: Kedves László

Nyomás: Gyomai Kner Nyomda Zrt.  
Felelős vezető: Csöndes Zoltán

# TARTALOM

Prológus	7
<b>I. RÉSZ: LECSENGÉS</b>	
1. fejezet: Newton mellett (2018)	13
2. fejezet: Fodrozódás (2014–17)	23
3. fejezet: Modellek (2012–14)	58
4. fejezet: A nagy terv (2008–12)	79
5. fejezet: Engedmények (2004–07)	94
<b>II. RÉSZ: BECSAPÓDÁS</b>	
6. fejezet: Határok (1998–2003)	121
7. fejezet: Információ (1995–97)	148
8. fejezet: Képek (1990–95)	175
9. fejezet: Felvillanás (1987–90)	201
10. fejezet: Begyűjtás (1981–88)	229
11. fejezet: Felfúvódás (1977–81)	262
12. fejezet: Fekete hattyú (1974–79)	281
<b>III. RÉSZ: INSPIRÁCIÓ</b>	
13. fejezet: Fekete test (1970–74)	303
14. fejezet: Fekete lyuk (1965–69)	326
15. fejezet: Szingularitás (1962–66)	342
16. fejezet: Ősanyag (1942–62)	356
17. fejezet: Őriások vállán	367
Köszönetnyilvánítás	377
Jegyzetek	379
Név- és tárgymutató	399

## PROLÓGUS

A *Daily Mail* sokkal-sokkal jobban kedvelte Stephen Hawkingot, mint amennyire Stephen Hawking kedvelte a *Daily Mail*t. A *Mail* tudományos témájú írásai még a brit bulvárlapok mércéje szerint is vagy nevetségesek, vagy felháborítóan gyengék voltak – az olvasó nézőpontjától függően. Az újság hasábjai mindig is zsúfolva voltak tudományos témájú szalagcímekkel, ám ezeket a kutatási eredményeket a *Mail* újságírói a szenzáció kedvéért már-már a felismerhetetlenségig eltorzították, csak hogy minél jobban megragadják az olvasó figyelmét.

És senki sem ragadta meg az olvasó figyelmét Stephen Hawkingnál jobban, így az ő nevével különösen gyakran találkozhattunk a bulvárlap hasábjain – általában nem túl hízelgő formában. A professzort gyakran állították be a végítélet hírnökeként, aki az emberiség azonnali pusztulását vizionálta, hol a globális felmelegedés, hol az öntudatra ébredő robotok, hol pedig idegen civilizációk inváziója által, illetve bármilyen más közelgő katasztrófa következtében. Gyakran maga Hawking volt egy-egy botrány főszereplője; sokat írtak afférjairól, házasságáról, vagy az állítólagos bántalmazásairól is. De 2018 elején, nem sokkal Hawking halála előtt a *Daily Mail* még önmagához képest is rendkívül mélyre süllyedt.

„»Bábur« cserélték Stephen Hawkingot?» – kérdezte a szalagcím. – „Az összeesküvéselmélet-hívők szerint a VALÓDI professzor HALOTT, és egy »báb« vette át a helyét – HAT érv, amely ezt alátámasztja.”<sup>1</sup>

A meglepően hosszú és részletes cikkben a bulvárlap érveket sorolt fel mellett, hogy a híres fizikust a '80-as évek közepe óta egy imposztor helyettesítette. A *Mail* felháborító cikke Hawking öregedésének feltételezett furcsaságait – különösen a fogsorának változását – sorolta érvként. Megemlítette továbbá, milyen meglepően hosszan túlélte egy olyan betegséggel, amelybe a betegek többsége jellemzően néhány év alatt belehal. Ezekből, illetve egyéb „bizonyítékokból” arra jutottak, hogy Stephen Hawking már rég meghalt, és a helyét egy dublőr vette át a nagyközönség előtt. „A hang, amelyet hallunk – így a szerző –,

a NASA asztrofizikusainak üzeneteit közvetíti, amelyeket ők egy számítógépen gépelnek le. [...] Bármit, amit el szeretnének hitetni a gyanútlan és esendő nagyközönséggel, Stephen Hawking rajongóival – azokkal, akik csüngenek minden állítólagos szaván.”

Ez az írás még a bulvárlapok szerzőinek bizarr, alternatív valóságából is kilógott. Ilyen területre csak egyetlen alkalommal merészkedtek korábban, majdnem pontosan 50 évvel ezelőtt. A bulvárlap 1969-ben olyan híresztelésekkel rukkolt elő, miszerint Paul McCartney, a Beatles zenekar tagja meghalt autóbalesetben, szerepét pedig egy dublőr vette át.

Azzal azonban, hogy Hawkingot Paul McCartney-hoz hasonlítjuk, nem teljesen ragadjuk meg hírnevének egyedi természetét. Az egész történelem során talán három vagy négy kimagaslóan elismert természettudóst ünnepeltek Hawkinghoz hasonlóan: Einsteint, Newton, Galileit és talán még Darwint. A média és a legszélesebb nagyközönség számára Hawking az elme végső diadalának jelképévé vált. A legokosabb ember a világon, páratlan elme, aki élete legnagyobb részét az univerzum legmélyebb titkai feltárásának szentelte.

A *Mail* felvetése, miszerint Hawkingot már régóta egy hasonmás helyettesíti, csupán a legbizarrabb és legszélsőségesebb megnyilvánulása volt annak a képnek, amely nyilvánosan kialakult róla az évtizedek során. A professzor portréja egy mind magasabbra tornyosuló ellentmondásra épült. Egyfelől Hawking valami emberfeletti emberként jelent meg a világ előtt. Elméje annyira eltérően működött bárki másénál, hogy saját kategóriát képviselt, gondolatvilága az emberiség szokványos intellektusát meghaladó síkon mozgott. Másfelől mozdulatlansága miatt szinte élettelen tárgynak tűnt. Neurológiai betegsége lassanként teljesen megfosztotta mindenféle akaratlagos mozgás képességétől. Kommunikálni is csak számítógépes beszédszintetizátor segítségével, géphangon volt képes. A felületes szemlélő számára valóban csupán hajszálnyira volt attól, hogy valamiféle szupertekológiával előállított mesterséges, frankensteini teremtménynek, ne pedig egy valódi, élő és érző embernek tűnjön. Így a *Daily Mail* durván megfogalmazott mondanivalójában valóban volt némi igazság: néha tényleg nehéz lehetett eldönteni, hogy a számítógépéből felhangzó szavak valóban a kerekesszékekben ülő alaktól származtak-e.\*

\* A közönség nagy becsben tartott minden olyan esetet, amelyből Hawking valódi, torzítatlan személyisége világlott elő. Hawking híres volt például a többi közlekedési eszköz iránti dacos közönyéről, miközben elektromos kerekesszékekben róttá Cambridge utcáit. Az emberek pedig imádták ezt. 2018-as halálát követően hosszas bejegyzésfolyam alakult ki a Twitteren, ahol sokan számoltak be olyan történetekről, amikor Hawking kerekesszékevel majdnem beléjük vagy az autójukba rohant.

2018-as halálának idejére szinte lehetetlenné vált előhámozni Stephen Hawkingot, az embert a ráarakódott szimbólumok vastag rétege alól. A nagyközönség szemszögéből Hawking inkább volt karikatúra, mint valódi, élő ember. Noha mindenki, aki ismerte személyesen, a valaha látott egyik legönfejtőbb, legakaratosabb embernek írta le, a publikum előtti megjelenései mögött mégis rendkívül nehéz volt megismerni Hawking valódi szándékait és hiteles személyiségét.

Hawking megértéséhez vissza kell forgatnunk az idő kerekét. Földi pályafutásának utolsó harmadában egyértelműen a világ legünnepeltebb élő tudósa volt, noha hírneve addigra már a valódi tudományos eredményeitől majdnem teljesen függetlenné vált. Bár állandó médiaszereplő volt, a sajtót csak alig-alig érdekelte már tudományos teljesítménye. Hawkingnak a ráirányuló legnagyobb médiafigyelem időszakában elért eredményei szinte jelentéktelenek, és nem igazán befolyásolták a fizika további fejlődését. Olyanná vált, mint egy összeomlott csillag: az őt körülvevő tér fényesen ragyogott az energiától, ám legbelül már csak korábbi önmaga halovány visszatükröződése maradt.

Nem sokkal azelőtt Hawking még fénylő szupernóvaként ragyogott. Életének középső harmada látványos átalakulás volt. E 20 év során egy meglehetősen obskúrus fizikusból, aki munkatársaival (és riváisaival) a világegyetem keletkezését követő legelső pillanatokban uralkodó viszonyok megismerésén dolgozott, világszerte ismert hírességgé vált. A világ legokosabb emberévé. A tudomány Beatlesévé. A transzformáció egyszerre volt mérhetetlenül örömteli és mélységesen fájdalmas is. Mire véget ért, Hawking szinte teljesen szakított a múltjával, és új mítoszt épített fel annak helyébe.

Csak élete első harmadában, társadalmi státusza és nimbusza elnyerése előtt világlík elő a legenda mögött álló valódi ember. A képzeletünkben visszafelé folyó idő lassan helyreállítja Hawking eredeti zsenialitását. Ifjúkorára visszatekintve érthetjük meg, miként nyert ez a fiatalember éles elméje által olyan mély betekintést a valóság színterei mögé több kulcsfontosságú területen is, amire aztán az egész hírnevét felépíthette. Azt is kideríthetjük, hogy miért érezte olyan fontos feladatának a tudomány népszerűsítését. És átérezhetjük egy halandó ifjú igyekezetét, aki az idővel versenyt futva sietett megalapozni a tudományos és családi örökségét, mert már tudta, a halálos kór bármelyik nap elragadhatja.

A tudományos eredmények az idő előrehaladtával egyre érthetőbbé, egyre letisztultabbá válnak, ahogy egyre több kutató munkája halmozódik fel bennük. Ezzel szemben Stephen Hawking élete épp az időben visszafelé haladva válik mind jobban érthetőbbé, amint lassanként lehántjuk róla a híresség és legenda vastagon ráarakódott rétegeit. Végül megtaláljuk Stephen Hawkingot, az emberi lényt, aki teljesen másvalaki, mint az, akit a nyilvánosság bálványozott.

A nyilvánosságnak szánt Hawkingot a világ legokosabb embereként, a tudományos intellektus csúcsaként ünnepelték. Az ember Hawking, noha éles elméjű volt, tisztában volt azzal, hogy a környezetében rengeteg hozzá hasonlóan ragyogó elme dolgozik még többé-kevésbé ismeretlenül. A nyilvánosságnak szánt Hawking a világ legnagyobb tudománykommunikátora volt. Az ember Hawkingnak az emberek túlnyomó többségénél nehezebben ment a kommunikáció: mire híressé vált, már csak néhány szót tudott közölni percenként – ha tudott egyáltalán. A nyilvánosságnak szánt Hawking mint pusztán kényelmetlenséget, hanyagul rázta le magáról a betegségéből adódó fizikai nehézségeket. Az ember Hawkingot természetesen, mint minden embert, alapvetően átformálta a magatehetetlensége. Egészségi állapota befolyásolta a jövőképét, a tudományos munkáját, a családi életét, és végül az ismertségét is. A nagyközönség számára minden, amit csinált, rendkívüli, egyedi és bátor tett volt. Látványosság, ahogy beszélt, ahogy evett, ahogy táncolt, ahogy dolgozott, és ahogy szeretett. Hawking számára ebben semmi vagányság nem volt. Egyszerűen ez volt az élete.

Még munkatársainak és vetélytársainak is nehézséget okozott az ember és a legenda szétválasztása. „Ha róla beszélek, nem egy csupasz intellektusra gondolok, aki mágikus kerekesszékén rója az univerzumot – húzta alá Leonard Susskind, a Stanford Egyetem fizikusa, aki sokat vitázott Hawkinggal a fekete lyukak mibenlétéről. – Mint emberi lényről beszélek róla. Noha egyikünk sem ismerte őt igazán.”<sup>2</sup>

Forgassuk vissza az idő kerekét, és megtaláljuk az igazi embert, aki ingerlékeny, rátarti és érzéketlen, ugyanakkor melegszívű, szellemes és zseniális. Összetett. Lenyűgöző. És páratlan.

Aki előttünk áll, ő Stephen Hawking.



I.

## LECSENGÉS

Kik Isten szent tűzében állotok,  
bölcsek, a fal arany mozaikán,  
a szent tűzből peregve szálljatok,  
lelkem énekmestert ugyan kíván!  
Szívjátok fel szívem; vágyban sajog,  
s halandó testhez kötve mostohán,  
nem ért ahhoz; vigyétek hát ti be  
a halhatatlanság remekibe!

William Butler Yeats: „Hajózás Byzantiumba”  
(Jékely Zoltán fordítása)

## 1. fejezet

# NEWTON MELLETT (2018)

**AZ ELMÚLT SZÁZ ÉVBEN MINDÖSSZE HÁROM TUDÓST TEMETTEK EL** a Westminster-székesegyházban. Ernest Rutherfordot, aki feltárta az atom szerkezetét; J. J. Thomsont, az elektron felfedezőjét; és Stephen Hawkingot.

Hawking hamvait 2018. június 15-én helyezték el a katedrális padlójában, egy fekete palalemez alatt, mindössze néhány lépésnyire Isaac Newton és Charles Darwin végső nyughelyétől.

Hawking nyilvánosan visszautasított minden Newtonnal történő összehasonlítást. Ha valaki ilyennel rukkolt elő, elintézte annyival, hogy az csupán „média-felhajtás”. A közönség azonban szerette ezt a párhuzamot. Akárcsak Newton, Hawking is korának leghíresebb fizikusa volt; Hawking a Cambridge-i Egyetem Lucas-professzora volt – ugyanazt a katedrát birtokolta, amelyet Newton 300 évvel előtte; és Newtonhoz hasonlóan élete nagy részét a gravitáció megértésének szentelte. De halálában sem menekülhetett Hawking a Newtonnal való összevetés elől. A két fizikus nemcsak néhány méterre nyugszik egymástól, de még a sírfeliratuk is ugyanaz. Newton egyszerű fekete sírkövébe egyetlen mondatot véstek latinul: „Hic depositum est quod mortale fuit Isaaci Newtoni” (Itt nyugszik, ami halandó volt Isaac Newtonból). Hawking sírján – természetesen az ő nevével helyettesítve Newtonét – ugyanez áll angol nyelven: „Here lies what was mortal of Stephen Hawking”.<sup>1</sup>

Bár kisebb Newtonénál, Hawking sírköve díszesebb. A sírfelirat finom ívben hajlik a kőbe vésett örvény mentén, amely egy elliptikus űr felé áramlik: gázfelhők zuhannak egy fekete lyuk mélyére. Tőle balra egy, a gravitációra látszólag fittyet hányó egyenlet jelei lebegnek:

$$T = \hbar c^3 / 8\pi G M k$$

A sír látogatói közül szinte senki sem érti a szimbólumokat. Ám Stephen Hawking számára ez az összefüggés a halhatatlanság kulcsát jelentette.

---

2018-as halálakor Stephen Hawking már az egyik legismertebb ember volt a földön – és valószínűleg a legkönnyebben felismerhető is. Elektromos kerekesszékeben esetlenül ülve a testének mozgatására szinte teljesen képtelen volt, nővérek hada nélkül sehová sem mehetett – különösen nem inkognitóban. Persze nem is akart.

A publikum imádta őt, bár talán nem is tudták, pontosan miért. Einstein relativitáselméletéről vagy Newton univerzális tömegvonzásáról mindenki hallott. Ám Hawking csodáloinak túlnyomó többsége keveset tudott arról, mivel is érdemelte ki a nagyrabecsülést. Ahogyan azt sem tudták, miért hasonlítják a sajtóban minduntalan Einsteinhez és Newtonhoz – mert bár ezt az összehasonlítást Hawking mindig szerénykedve visszautasította, de azért sokat dolgozott azon, hogy újra és újra megtegyék. Még azok is, akik valamennyire ismerték tudományos munkásságát, csak töredékét látták annak, ami Hawkingot Hawkinggá tette. Mert ő nem csak Hawking, a fizikus és Hawking, a sztár volt. Ő volt Hawking, a showman, Hawking, a férj és apa, és Hawking, a jelkép.

Ezek az arcai egymással is konfliktusban álltak. Amint ünnepelt sztárfizikussá vált, házassága összeomlott, családja széthullott. Hawking magánemberként függött hallgatóitól, akik házvezetőként és ápolóként is gondoskodtak róla, miközben tudósként a tanítómesterük volt. A világ legismertebb tudománykommunikátora volt, miközben még a közvetlen környezetével is nehezeire esett megértetnie magát. Még a látszólag legegységesebb jellemzője is, miszerint fizikusként az abszolút élvonalba tartozott, jóval árnyaltabb volt annál, mint elsőre tűnik. Pályatársai ugyan elismerik Hawking kiválóságát, ám kései eredményeit sokan közülük lenézik, értéktelennek ítélik. A valódi Hawking pedig valahol e kusza és ellentmondásos egyveleg alatt búj meg.

Hasonlóan az általa tanulmányozott fekete lyukakhoz, elképesztő erők akadályozzák a kívülállót abban, hogy bepillantást nyerhessen Hawking igaz valójába. De a celebritás eseményhorizontja mögött mégiscsak ott rejtőzik egy valódi én.

Ebben a szingularításban számtalan egyéniség található: egy jeles fizikus, akinek a fontosságát szinte mindenki egyöntetűen félreértette; egy sokat szenvedett, ugyanakkor másoknak sok szenvedést okozó személy; egy sztártudós, aki leszámolt a sztártudósság korábbi sémáival, és örökre megváltoztatta a tudományos celebritásokról alkotott fogalmainkat.

A legtöbb embert, aki tud valamit Hawkingről, valószínűleg elvakította a fizikus életének egyetlen évtizede – egy pillanatkép az 1980 és 1990 közötti eseménydús évtizedből – abból az időszakból, amikor Hawking átalakulása zajlott az elismert, de kevésbé értett, a fizika tágas területének egy elhanyagolt szegletében dolgozó tudósból a bolygó egyik legismertebb emberévé. De hasonlóan egy rövid ideig az egész szülőgalaxisát túlragyogó fényű szupernóvához, Hawking sztársága is egyszerre irányította önmagára és vakította el a tömegek tekintetét. Milliók figyeltek fel a ragyogásra, ami a korábbi csillagot mindenkiel elfeledtette. Olyanná vált, mint az a remegő, póre égitest, amely levetett magáról mindent, ami korábban hozzá tartozott.

---

A székesegyház nagy pulpitusáról Benedict Cumberbatch, a színész, aki a fizikus életéről szóló számos mozifilm, színdarab és tévéműsor egyikében Hawkingot megszemélyesítette, a *Bölcsesség könyvéből* olvasott fel egy részletet:

Mert ő adta nekem a dolgok biztos ismeretét,  
 hogy értsem a világmindenség szerkezetét és az elemek működését,  
 az idők elejét, végét és közepét,  
 a napfordulat változását és az évszakok váltakozását,  
 az év lefolyását és a csillagok állását.

Bölcs 7.17–19

(A Szent István Társulat Biblia-fordítása)

Ha „biztos ismeretről” ugyan nem is beszélhetünk, Stephen Hawking hivatása valóban az volt, hogy megpróbálja megérteni a világegyetem kezdetét és végét. Pályája elején, az 1960-as években szakterülete, a kozmológia unalmas állóvíz volt csupán, olyan diszciplína, ahol évtizedek óta nem történt jelentős előrelépés. Hawking halálának idejére azonban a világegyetem fejlődésének kutatása vitathatatlanul a fizika legizgalmasabb területévé lépett elő. Az utóbbi években egymást követték a kozmológiai vonatkozású Nobel-díjak, miközben teljesen átforgalmazódott az univerzum keletkezéséről alkotott képünk.

Hawking első jelentős tudományos eredménye éppen a világegyetem kezdetével kapcsolatos. Abban az időben, 1965-ben két versengő elmélettel is próbálták a fizikusok leírni a világunk eredetét. Az egyik értelmében az univerzum folyamatosan megújítja önmagát, míg a másik szerint a mindenség egy pillanatszerű és hihetetlen energiájú, ma ősrobbanás vagy „nagy bumm” néven ismert esemény során jött létre. Doktori értekezésében Hawking kimutatta, hogy ha az univerzum ősrobbanással keletkezett, akkor szükségszerűen

egyetlen, dimenzió nélküli matematikai pontból, egy szingularitásból kellett szétrepülnie minden ma létező anyagnak és energiának. Ebben a végtelen sűrűségű szingularításban pedig csődöt mond minden fizikai tudásunk, de még a matematikával sem megyünk semmire. Észbontó felismerés volt ez. Ha valaki elfogadja az ősrobbanás-elméletet, azzal tudomásul kell vennie azt is, hogy a teljes ma ismert fizika alkalmatlan a világegyetem keletkezésének leírására. Ez a ma szingularitáselméletnek nevezett elképzelés indította be igazán Stephen Hawking karrierjét.

Elismertsége és önbizalma növekedésével Hawking egyre nagyobb szerepet vállalt a kozmológiában ma már szinte kizárólagosan elfogadott, a korai világegyetem felfúvódását leíró inflációelmélet megszilárdításában. Saját maga azonban legnagyobb hatású kozmológiai munkájának azt az ambíciózus, radikális, ám ellentmondásos tanulmányát tekintette, amelyben megpróbálta felírni a teljes világegyetem kvantummechanikai hullámfüggvényét. Hawking nemcsak úgy tartotta, hogy sikerült leírnia a világegyetemünk, a tér és az idő legkorábbi pillanatát, de meggyőződése volt, hogy elmélete mindezt úgy oldotta meg, hogy Istent is feleslegessé tette. „Hol van benne a Teremtő helye?” – kérdezte, a világ minden tájáról magára haragítva jó néhány teológust, de még természet-tudósokat is.<sup>2</sup>

Legfontosabb tudományos műve azonban mégsem a világegyetem keletkezéséről vagy az univerzum hullámfüggvényéről szóló munkája volt, hanem az, amelyben másfajta szingularitásokat vizsgált: azokat, amik a fekete lyukak magjában találhatóak. Hawking élete nagy részét e rejtélyes égitestek tanulmányozásának szentelte. Tudományos pályafutásának legkiemelkedőbb pillanata pedig az volt, amikor felismerte a fekete lyukak egy olyan tulajdonságát, amelyre senki sem számított.

A fekete lyukak olyan rendkívüli gravitációs térrel bíró objektumok, amelyekből egy bizonyos távolságon belülről semmi, még a fény sem juthat ki. Fekete lyukak óriási csillagok halálakor keletkeznek. Amikor egy ilyen csillag fúziós energiaforrása kimerül, a csillag magja saját súlya alatt összeomlik. Mindez a másodperc törtresze alatt megy végbe. Az anyag először az atomok elkülöníthetetlen masszájává zsugorodik, majd az egyes atomok is egymásba préselődnek, végül, az utolsó felvonásban az összeomlás meg sem áll a szingularitásig. Ám mivel a csillagmaradvány környezetében a gravitációs tér nagyon erős, senki és semmi sem tud a szingularitás közelébe férkőzni, majd kiszabadulni onnan, hogy minderről beszámoljon nekünk. A hajdani csillag maradványait mintha valamiféle láthatatlan függöny zárná körül, kijelölve a soha vissza nem térés határát. Ezt a határt *eseményhorizont*nak nevezzük. Bárki,

aki átlépi ezt, annak sorsa megpecsételődött: nemcsak hogy sosem juthat már vissza az eseményhorizonton kívülre, de bármit is próbáljon tenni ellene, végül menthetetlenül belezuhan a szingularitásba.

Minthogy a fekete lyukak a fényt is elnyelik, ezek ténylegesen a lehető legfeketebb dolgok a világon. A legjobb fényelnyelők; minden rájuk vetülő fényt elnyelnek, nem tükröznek vissza belőle semmit. Ám az 1970-es években Stephen Hawking megdöbbentő felismerésre jutott: a fekete lyukak mégsem tökéletesen feketék. Még ők is bocsátanak ki sugárzást a tér minden irányába, egyebek mellett fényt is. Ez a később Hawking-sugárzásnak nevezett jelenség a legtöbb esetben rendkívül gyenge. Olyan jelentéktelen, hogy a kimutatása bármilyen észszerű távolságból lehetetlen. Mindazonáltal ennek a sugárzásnak már a pusztán léte is nagyon komoly következményekkel jár. Hiszen ha egy fekete lyuk a sugárzása révén energiát veszít, akkor valamikor végül el kell fogynia – egy végső villanással fel fog robbanni. Ebből pedig az következik, hogy a fekete lyuk által a korábbi élete során elnyelt anyag és energia felszabadul, és visszajut a külvilágba. És, amint azt Hawking elsőként felismerte, az anyag és energia ily módon való kiszabadulása látszólag feloldhatatlan ellentmondáshoz vezet a modern fizika két meghatározó pillére, Einstein relativitáselmélete és a kvantummechanika között. A Hawking-sugárzás felfedezése nemcsak a fizikusok fekete lyukakról alkotott hagyományos képét forgatta fel, de mérföldkő volt a két elmélet ellentmondásainak feloldásához vezető úton is. Hawking reménykedett abban, hogy talán a mindent felölelő és leíró „mindenségelméletével” felválthatja őket.

„Visszatekintve elmondhatom, hogy [Hawking] három nagy eredménnyel járult hozzá a tudományhoz. Az egyik a szingularitáselmélet – összegezte John Preskill fizikus, Hawking barátja. – A második a világegyetem hullámfüggvényének ötlete. Ám messze a legfontosabb a Hawking-sugárzás felfedezése, annak minden következményével együtt.”<sup>23</sup>

A Hawking sírkövén látható ábra egy fekete lyuk, amely a Hawking-sugárzást reprezentálja, a benne olvasható egyenlet pedig ennek a sugárzásnak a képlete. A képlet megadja a fekete lyuk hőmérsékletét a tömegének függvényében, ami pedig meghatározza a kibocsátott energia mennyiségét és hullámhossz szerinti eloszlását.

---

Amint felcsendültek a Westminster-székesegyház nagyorgonájának sípjai, százak énekhangján zendült a régi angol dallam:

Imádkozom az Úr előtt:  
 nem könnyítést követelek,  
 csak azt kérem, adjon erőt;  
 s bátran éljem az életet.

(Horváth Viktor fordítása)

21 éves korában az orvosok amiotrófiás laterálszklerózis (ALS) nevű halálos idegrendszeri betegséget diagnosztizáltak Stephen Hawkingnál, és két vagy három évet adtak neki. Az ezután következő 55 évét így a feje fölött lebegő halálos ítélettel élte le, miközben sosem tudhatta, megéli-e a következő születésnapját. Mindent, amit Stephen Hawking az élete során tett – a fizikai felfedezésektől a tudományos ismeretterjesztő bestsellerek írásán és a föld körüli utazásokon át három gyermeke felneveléséig –, egy kegyetlen kór ellenében tette, amely megfosztotta őt a járás, az írás, a beszéd, az önálló étkezés és teste bármiféle akaratlagos mozgatásának képességétől. Hawking mégis berzenkedett tőle, hogy állhatatosságát, konokságát a betegségének fényében hősiességnek tekintsék. „Kicsit zavarba ejtőnek tartom, hogy az emberek olyan nagy bátorságot tulajdonítanak nekem – fejtette ki egy 1990-es interjúban. – Mintha lett volna választásom, és önszántamból kértem volna a nehezebb sorsot magamnak. Pedig csupán mentem előre az egyetlen úton, ami nyitva állt előttem.”<sup>4</sup>

Mikor megjelent legsikeresebb könyve, *Az idő rövid története*, amely az 1980-as évek végén széles körben világszerte ismertté tette a nevét, Hawking már egy motoros kerekesszéssel közlekedett. Nem tudott beszélni, és szinte egyáltalán nem tudott mozogni sem. A kommunikáció egyetlen módja számára a kezében tartott nyomógommbal vezérelt számítógépe volt. Hawkingnak azzal az egyetlen gommbal, sziszifuszi munkával kellett összeállítania a mondatokat, amelyeket végül a számítógép beszédszintetizátora olvasott fel.

Társasági eseményeken az emberek Hawking köre gyűltek, és egyből el is bizonytalanodtak, hogyan tudnának vele kapcsolatba lépni. Ez gyakorta a csodálat és leereszkedés különös keverékét hozta ki belőlük. Bár tudták, hogy a világ egyik vezető fizikusát látják maguk előtt, mozgásképtelensége miatt szinte mindenki, önkéntelenül is, csecsemőként kezelte. Gügyögéssel, vagy éppen túljátszott meglepetéssel fogadták minden mondatát vagy mozdulatát. Jane Fonda 2011-ben így számolt be Hawkingnál tett látogatásáról:

Térdre ereszkedtem Hawking széke mellett, és felidéztem neki Beethoven szavait, majd megkérdeztem, hogy vajon ő, hasonlóan Beethovenhez, a betegsége révén volt-e képes mélyebbre hatolni az általa kutatott problémák megértésében, a világmindenség eredetének feltárásában [...]

Amíg várakoztam, fejemet a vállára tettem, és közlőrl figyeltem őt, arcának finom rezdüléseit, miközben a „gépelésre” koncentrált. És csak arra tudtam gondolni, hogy ez az ember, aki egy használhatatlan test börtönébe van zárva, olyan dolgokat képes megérteni, amelyek mindenki más szerint kívül esnek a felfoghatóság határain.

Mintegy öt perc elteltével lassan betűk, majd szavak formálódtak a képernyőn: „Ez... felszabadított... engem...” – Aaa-haaa!! – Moisés [Kaufman, a rendező] és én elragadtatással néztünk egymásra, bizonyosak voltunk abban, hogy feltételezésünk éppen most nyer megerősítést. Biztosra vettük, hogy Stephen valahogy így fogja folytatni: „Ez felszabadított engem, és lehetővé tette, hogy megértsem a világegyetem kezdeteit.” További néhány percet kellett várakoznunk a mondat befejezésére, amit végül mindenki meghallhatott a beszédszintetizátor géphangján: „Ez felszabadított engem a tanítás kötelezettsége alól”!!! Stephenre néztem, és biztos vagyok benne, hogy egy huncut grimasz suhant át az arcán. Tudtam, hogy csodálatos a humorérzéke. És ezt most be is bizonyította! Ezen mindnyájan jót nevtünk. Nem kellett többé tanítania!!! Ezt a szívességet tette neki az ALS. Hát persze!!!<sup>5</sup>

A látogatót szinte minden esetben átjárta Hawkingnak nemcsak a mély bölcsesége, de már-már gyermeki egyszerűsége is. Guruvá vált, jelképpé. Egy szinte túlságosan tökéletes metaforává. Mozgásképtelenül a kerekesszékében Hawking a szintiszta intellektust reprezentálta. Egy ember, akit az elméjének a hatalma a világ olyan helyeire repíti, ahová senki és semmi más el nem juthat.

Hawking nagyon is tisztában volt azzal, hogy ez a mítosz, ez az archetípus annyira erős, hogy elnyom minden más emberi tulajdonságot. „Azt hiszem, hogy az elképzelés, miszerint Stephen a testének betegsége miatt nem több, mint puszta elme, nagyon bántotta őt – mondta el Christophe Galfard, Hawking számos doktoranduszhallgatójának egyike. – Az ember, aki tudós, de nem csupán egy absztrakt tudós, valahogy eltűnt.” Hawking küzdött ez ellen. Az otthoni mindennapok során már-már patológikus makacssággal beszélni sem volt hajlandó a betegségéről, engedményeket tenni pedig még annyira sem akart neki – és ez komoly problémák forrásává vált az első házasságában. Fizikusként olyan fajsúlyú elképzéseken dolgozott, amelyek mellett testi akadályoztatottsága látszólag eltörpült. „Azt szeretném, ha olyan fizikusnak tekintenének, aki mellel mozgáskorlátozott, nem pedig egy mozgáskorlátozott fizikusnak” – mondogatta. Mégis, egész életében azt gyanították, hogy betegségét sokan enyhítő körülménynek tekintették, indoknak arra, hogy a többi fizikustól eltérően kezeljék. Vagy ami ennél is rosszabb: olyasvalaminek látták a betegség-



gét, ami alapvetően meghatározza őt. Hawking félelmei egyáltalán nem voltak alaptalanok.<sup>6</sup>

A betegség központi eleme volt Hawkingnak, a metaforának, még ha sokszor az ember Hawking számára mellékes körülménynek is számított. És bármennyire is szeretne volna, hogy az emberek tekintsenek el az egészségi állapotától, csalódottan kellett tudomásul vennie, hogy a mozgáskorlátozottság a nyilvánosság róla alkotott képének lényegi részévé vált.

---

A családtagok, a barátok és a hírességek mellett Hawking temetési szertartásán személyesen róhatta le kegyeletét az apátságban az az ezer kiválasztott, akiket a több mint 25 ezer jelentkező közül sorsoltak ki. A jelenlévők meglepve hallották még egyszer utoljára Hawking géphangját a székesegyház falai közt visszhangzani, a zeneszerző Vangelis erre az alkalomra írt, lassan hömpölygő szintetizátor-dzsessz művének aláfestésével. „Nagyon is tudatában vagyok az idő értékének. Ragadd meg a pillanatot! Cselekedj most! Én egész életemben a világmindenséget jártam gondolataimban.”<sup>7</sup>

Mind ez alatt Spanyolországban egy 30 méteres rádióteleszkóp ugyanezeket a szavakat és ugyanezt a melódiát sugározta a világűrbe, a legközelebbi ismert fekete lyuk, az 1A 0620-00 irányába. A következő 3500 év során Hawking szavai a fény sebességével fognak suhanni a világűrben a céljuk, egyben a megsemmisülésük felé.

Hawkingot lenyűgözte volna ez a performansz.

A számára világhírnevet hozó *Az idő rövid története* előtt is imádta a rivaldafényt, és természetes adottsága volt ahhoz, hogy magára vonja a közönség figyelmét. Még a pályatársait is képes volt elbűvölni. A fizikus Leonard Susskind, aki az évek során gyakorta keveredett vitába vele a fekete lyukakkal kapcsolatos elképzeléseiről, illetve a fekete lyukak természetéről, mesélte, hogy milyen könnyedén volt képes Hawking megragadni egy egész terem figyelmét, és hogyan csendesedett el mindenki hirtelen, amikor felismerte, hogy mondani készül valamit. És akkor jött az a hosszú szünet, mialatt Hawking összeállította a mondanivalóját a számítógépén. Eközben a feszültség egyre csak nőtt, ám néha csupán azért, mert Hawking percekig várakoztatta a hallgatóságát, hogy aztán lelohassza őket egy egyszerű igen vagy nem válasszal. De jöhetett akár egy rövid, ám megsemmisítő visszavágás is. „Nagyon-nagyon szellemes ember volt. Egyetlen szóval is képes volt odaszúrni [...] vagy kaphattál az arcodba egy szarkasztikus megjegyzést is, amin önkéntelenül is felneveltél.” A nagyközönségnél ez még inkább működött. Hawking előadásait mindenki fellelkesülve és lenyűgözve hagyta el.<sup>8</sup>

De Hawking nemcsak a rivaldafény magára irányításának volt a mestere. Azt is pontosan tudta, miként használja ki azt. Már egyetemistaként is feltűnést keltett (és saját maga kiemelkedő értelmiségiként való pozicionálását is elkezdte), amikor korának egyik vezető asztrofizikusával nyilvánosan összecsapott. Amikor pedig sikerült a figyelem középpontjába kerülnie, fekete humórával, amelyet gyakran saját maga ellen fordított, azonnal elnyerte a közönség szimpátiáját, miközben egy szerény hallgató benyomását keltette bennük. Ami nem kis eredmény annak fényében, hogy még a legközelebbi barátai és kollégái is nagyképűnek és messzemenőig önfejűnek írták le.

Hawking interjúi, vendéglőadásai, beszédei és írásai, valamint támogatói fellépései is mind csak tovább erősítették a róla kialakult képet, miszerint ő korunk vezető tudós híressége. Számos ikonikus fénykép készült róla – az egyik például az Antarktisz jégsivatagát rója kerekesszékeiben, egy másikon pedig végre kötöttségek nélkül, szabadon, gyermekien boldog mosollyal az arcán lebeg egy súlytalansági repülésen. Ezeket a világ megannyi újságja és hírportálja leköszölte. Bármit is mondott vagy tett a nyilvánosság előtt, arról részletesen beszámolt a média, még ha csak félig kiforrott, vagy éppen nyomasztó gondolatokról is volt szó. Pályája kései szakaszában Hawking gyakorta figyelmeztette az emberiséget különféle veszélyekre, legyen szó akár meteoritbecsapódásról, a robotok lázadásáról, vagy éppen egy fizikai állandó katasztrofális megváltozásáról.

Noha Hawking rendkívüli showman volt, az ismertséget nagy árat fizetett. Pontosán akkor, amikor világhírnevet szerzett magának, az ezzel járó feszültségek miatt széthullott az első házassága, és még a gyermekeivel is megromlott a viszonya. Bár mindig nővérek és rajongók hada vette körül, sokszor mégis magányos volt.

Hawking olyan szingularitás volt, aki már-már földöntúli státuszt harcolt ki magának. Intellektusát Einstein, Newton és Galilei méltó párjaként emlegették. A tudomány prófétájának látták őt, aki megmászta a Sínai-hegyet, és onnan visszatérve megosztotta szent tudását az emberiséggel. Filozófus-guru volt, akinek megvilágosodása több rá következő generációt is inspirálhat. És az az ember, aki egyszerűen nem engedte meg, hogy súlyos betegsége bármilyen törekvésében is megakadályozza. Nagyon erős képek ezek.

Ám még azok is, akik betekintést nyerhettek a közönség számára kínált kép mögé, és jól ismerték gyengeségeit és hibáit, elismerték, hogy volt Hawkingban valami rendkívüli, valami mélyen ösztönző. Raymond Laflamme, egyik korai doktorandusza – és gondozója – irodája falán őriz egy fényképet Hawking híres súlytalansági repüléséről. Korábbi mentoráról beszélve megáll egy pillanatra. „Tüdőrákom van, és a tüdőrákosok kilátásai nem valami jók. De a modern

gyógyszereknek hála, még élek – mondja, és a falon függő képre mutat, amelyen Hawking lebeg széles vigyorral. – Ezért tartom itt ezt a fényképet. Ha elcsüggednék, csak visszagondolok arra, hogy ez a fickó még élt 50 évet. Én 25-tel is beélném.”<sup>9</sup>