



(2015. szeptember)

## A FÖLD IDEIGLENES HOLDJAI

A bolygóközi térben időnként a közelünkbe kerülnek apróbb-nagyobb, a Nap körül keringő égitestek. Ezekre elsősorban a Földet fenyegető veszélyforrásként, úgynevezett földközeli objektumokként (NEO, Near Earth Objects), illetve ezek elszaporodása miatt azon belül potenciálisan veszélyes aszteroidákként (PHA, potentially hazardous asteroids) gondolnak a csillagászok. Dinamikai számítások szerint a NEO-k közül egyeseket a Föld hosszabb-rövidebb időre befoghat, így azok átmenetileg gravitációsan a Földhöz kötött pályán mozoghatnak (TCO, temporarily captured orbiters, átmenetileg befogott, a Föld körül keringő testek), vagyis a Föld ideiglenes holdjaivá válhatnak.

Létezésükre először 1913-ban merült fel a gyanú, amikor a február 9-én Észak-Amerikában megfigyelt intenzív meteorhullást egy olyan égitesttel hozták kapcsolatba, amit átmenetileg befoghatott a Föld. A közelmúltban az egyetlen ilyen test a 2006 RH<sub>20</sub> jelű kis aszteroida volt. A valószínűleg 3–7 méter közötti nagyságú kisbolygó-töredéket 2006. szeptember 14-én a NEO-k keresésére specializálódott Catalina Sky Survey égboltfigyelő program keretében fedezték fel. Égi mechanikai számítások szerint a betolakodó test körülbelül egy évig a Föld második holdjaként bolygónkhoz kötött mozgást végzett.

Ha viszont véletlenül sikerült egy ilyen testet találni, akkor továbbiak is létezhetnek, így érdemes szisztematikusan keresni a hasonló viselkedésű égitesteket. Modellszámítások szerint az ilyen vendégek átlagosan 9 és fél hónapot tölhetnek a Föld térségében, mialatt három keringést végeznek a Föld körül (bár pályáik meglehetősen kaotikus alakúak, ezért esetükben nem lehet a klasszikus égi mechanikai értelemben vett, szabályos ellipszispályán végzett keringésre gondolni). A számítások szerint csak 1%-uk csapódik be ezután a Földbe, a többi, tehát a döntő többség ennyi idő után „odébbáll”, NEO-ként folytatja Nap körüli keringését. A számítások arra is fényt derítettek, hogy a NEO-k csak ritkán válnak a Föld miniholdjaivá; ez a sors elsősorban azokra vár, amelyek a Nap–Föld rendszer valamelyik (L<sub>1</sub> vagy L<sub>2</sub>) Lagrange-pontja közelében haladnak el. (A Nap–Föld

rendszer gravitációsan stabil öt Lagrange-pontja közül ez a kettő a Föld Nap felé eső, illetve azzal átellenes oldalán, bolygónktól mintegy 1,5 millió km-re helyezkedik el. A másik három Lagrange-pont témánk szempontjából érdektelen.) Az átlagosan a Földhöz képest több tíz km/s sebességgel száguldó NEO-k közül csak az extrém lassúaknak, az 1–2 km/s relatív sebességűeknek van esélyük a befogódásra. Mikael Granvik (Helsinki Egyetem) dinamikai számításai szerint adott időpontban a Föld körülbelül 100 darab, legalább 20 centiméteres, egy tucat legalább 0,5 méteres és 1–2, legalább 1 méteres miniholdat tarthat befogva (az idő múlásával az állomány cserélődik, a távozók helyébe újabbak érkeznek, de az átlagos létszám nagyjából változatlan marad). A 2006 RH<sub>20</sub>-hoz hasonló, kb. 3 méteres test átmeneti befogására évtizedenként, legalább 100 m átmérőjű test befogására pedig 100 000 évenként egyszer kerülhet sor.

Földközelségük és alacsony relatív sebességük miatt az átmenetileg befogott testek jó célpontot kínálhatnak arra, hogy űreszközökkel megközelítsük és alapos vizsgálat tárgyává tegyük, akár anyagmintát hozzunk belőlük a Földre. Egy űreszköz elkészítése azonban hosszabb időt vesz igénybe, mint ameddig az átmeneti holdak környezetünkben tartózkodnak, ezért a kutatók arra gondolnak, hogy egy alkalmas űrszonda a Föld körüli geoszinkron pályán „lesben állhatna”, majd az alkalmas „vendég” érkezésekor azt rövid idő alatt megközelíthetné. Az Egyesült Államokban a jövő évtizedre terveznek egy kisbolygót megközelítő űrküldetést, egyelőre azonban nincs szó arról, hogy annak célpontja egy átmeneti minihold lehetne. A kutatók azonban azzal is megelégednének, ha találnának egy olyan miniholdat, amelyik biztosan becsapódik a Földbe, így a kiszámított pályán érkező tüzgömböt alaposan meg lehetne figyelni, spektroszkópiai észlelésekből az összetételére is következtetni lehetne.

Első lépésként inkább megfigyelésekkel kellene igazolni, hogy az apró testek tényleg annyian vannak-e a Föld térségében, amennyit a modellszámítások jeleznek. A kutatók remélik, hogy a teljes égboltot néhány naponként átvizsgáló, már épülő nagy szinoptikus távcső (LSST) akár havonta egyet is felfedezhet közülük. Mások azt szeretnék, ha keresésükre csak ezt a célt szolgáló űrtávcső készülhetne. Az is felmerült, hogy a Nemzeti Felderítési Hivatal által 2013-ban a NASA-nak átadott két, 2,4 méteres távcső egyikét erre a célra állítanák be. A miniholdakkal foglalkozó kutatók egyike, Robert Jedicke (Hawaii Egyetem) már észlelési időt igényelt a 8,2

méter átmérőjű japán Subaru távcsőre. Várakozása szerint, ha egy teljes éjszakán keresztül észlelhetné, akkor 40% esélye lenne, hogy máris felfedez egy miniholdat. Ha néhány hónap alatt egyetlen elosztva öt teljes éjszakát végigészlelhetné, akkor az esély 90%-ra nőne. Az ekkora óriástávcsövekre azonban nem könnyű ilyen sok észlelési időt szerezni.



(2015. szeptember 1.)

## ÚJ FOLYAMI DELFIN A PANAMAI MIOCÉN BŐL

Jelenleg mindössze hat folyamidelfin-fajt ismerünk Dél-Amerika és Ázsia iszapos folyóvizeiben. Az amazonasi és aragui folyami delfin (*Inia geoffrensis* és *I. araguaiaensis*) és a sós vízi folyami delfin (*Pontoporia blainvillei*) Dél-Amerikában, míg a gangeszi és az indusi folyami delfin (*Platanista gangetica* és *P. minor*) Dél-Ázsiában él. A kínai folyami delfin (*Lipotes vexillifer*) mára valószínűleg kihalt. Az utóbbit kritikusan veszélyeztetett fajnak tekintették, miután 2003-ban kevesebb, mint 50 felnőtt példányát tudták összeszámolni, amelyek mindegyike néhány száz kilométeren belül élt, egyetlen folyó, a Jangce vízében. A folyami delfinek kistermetűek, lassan úsznak, és ritkábban ugrálnak ki a vízből, mint tengeri rokonaik. Apró szemekkel rosszul látnak, a zavaros vizekben inkább a fejlett radarérzékelős rendszerek révén tájékozódnak (echolokáció). Hajlékony nyakuk és hosszú, fogakkal teli pófájuk segítségével kapják el a gyorsan cikázó prédaállatokat.

Korábban azt gondolták, hogy ezek egyetlen csoportot alkotnak, mára azonban kiderült, hogy három különböző evolúciós vonalat képviselnek, amelyek egymástól függetlenül foglalták el az édesvízi környezeteket a tengerből kiindulva. Az ázsiai folyami delfinek ősmaradvány-anyaga igen szegényes, a dél-amerikai rokonaiknak (Inioidea) azonban eléggé jó a fosszilis anyaga. Édesvízi fajok maradványait ismerjük számos dél-amerikai lelőhelyről, míg az idősebb tengeri fajok Dél-Amerikából, Észak-Amerikából és Európából egyaránt előkerültek.

Egy népes kutatócsoport a Smithsonian Intézet irányításával a dél-amerikai folyami delfinek új fosszilis fajtát írta le Panama karib-tengeri partjáról. A késő-miocén korú Chagres Formációban talált új faj az *Isthminia panamensis* nevet kapta, jelez-

ve, hogy mennyire hasonlít a Panamán („Panama Isthmus”) talált faj a ma élő *Inia geoffrensis* fajra. Az 5,8–6,1 millió éves fajt majdnem teljes koponya, alsó állkapocs, töredékes jobb oldali lapocka, és pár csuklócsont alapján írták le. Az I. panamensis a becslések szerint 285 cm hosszú volt, ami a csoporton belül elég nagynak számít, bár nem ez a legnagyobb ismert faj. A koponyához képest rendkívül hosszú orra volt, ami jellemző az amazonasi folyamidelfin-félékre. A felső állkapocsban mindkét oldalon 15 fog, míg az alsó állkapocsban mindkét oldalon 18 fog helyezkedett el. A fogak egy része egyenes és rágásnyomoktól mentes, míg a szemfogak és az előzáfogak enyhén hátrafelé ívelődtek és némelyikük kopás nyomait mutatja. A fogakkal teli hosszú állkapcsok tökéletesen alkalmazkodtak a halak elkapására.

Az *Isthminia panamensis* számos olyan morfológiai tulajdonságot mutat, ami jobban megfelel a tengeri életmódnak, mint az édesvízinek. Az egyéb ősmaradványok és az üledékföldtani jelek is arra utalnak, hogy a Chagres Formáció nyíltvízi tengeri környezetben rakódott le, nem pedig folyóvízben, vagy esztuáriumi környezet képződött. A fosszilis és a ma élő delfinnekkel összehasonlítva azonban kiderült, hogy tengeri élőhelye ellenére a legközelebbi élő rokona a mai amazonasi folyami delfin. Úgy tűnik, valamikor az Isthminia kihalása után a leszármazottaik áttértek a folyóvízi életmódra az Amazonas-medencében. Számos egyéb amazonasi édesvízi fajnak ismertek a tengeri ősei (pl. lamantin, teknősök, rájak esetében). Az amazonasi folyami delfin tengeri őseiről azonban eddig keveset lehetett tudni.

A tengeri Inoidák jól ismertek az ősmaradvány-anyagban, és ezek többségéről azt gondolták, hogy még az édesvízi környezetek meghódítása előtt éltek, vagy a csoport azon tagjaiból alakultak ki, amelyek még az invázió előtt elváltak a folyami delfinektől. Az I. panamensis közelebbi rokonságban van az amazonasi folyami delfinnel (*Inia geoffrensis*), mint a másik dél-amerikai fajjal, a sósvízi folyami delfinnel (*P. blainvillei*). Ez az egész csoport történetére hatással lehet, mivel arra utal, hogy az *I. geoffrensis* és a *P. blainvillei* ősei egymástól függetlenül hódították meg az édesvízi környezeteket, vagy pedig az *I. panamensis* ősei tengeri környezetből édesvízi környezetre váltottak, majd később ismét visszatértek a tengerbe. Mindkét forgatókönyv gyengíti azt a nézetet, hogy az összes későbbi dél-amerikai folyami delfin ősei egyszerűen átmentek egyik környezetből a másikba. Az új leletek szerint ennél sokkal bonyolultabb története volt ennek a speciális csoportnak.



(2015. október 12.)

## A FENNTARTHATÓSÁG NÖVELÉIA FORGALMAT

Környezetvédők egyre inkább hangsúlyozzák a nagyvállalatok szerepét a fenntarthatóbb gazdaság megvalósítása felé vezető úton. Meggyőződésük, hogy amennyiben a vállalatok fenntarthatósághoz való hozzáállása nem változik, akkor a világ sem tud jó irányba alakulni. Szomorú tény, hogy a Föld 3000 legnagyobb vállalata 2010-ben több mint 2 billió (!) dollár értékű környezeti kárt okozott.

Egy jobb világnak olyan vállalkozásokra van szüksége, amik erejük megtartása érdekében felelősséget vállalnak mind az emberért, mind a környezetért. Mivel fokozatosan érvényesülni látszik ez a felismerés, s mert nincs olyan nagyvállalat, amely lemondana a fenntarthatóság kérdésköréről, az elmúlt években sorra jöttek létre a vállalati társadalmi felelősségvállalással foglalkozó osztályok, az úgynevezett CSR-osztályok (Corporate Social Responsibility), melyek a vállalkozások fenntarthatósági stratégiájának fejlesztésén dolgoznak és azért felelősek. 2010-ről 2011-re Amerikában több mint kétszeresére növekedett az 500 legnagyobb amerikai vállalat közül azok aránya, amelyek fenntarthatósági tevékenységeikről számoltak be.

A német BBDO reklám- és marketingügynökség felmérése szerint a legtöbb vállalkozás esetében a „társadalmi felelősségvállalás kommunikációja” jelenti a fenntarthatósági tevékenységet, a megkérdezett cégek több mint 80%-a ezt nevezte meg elsődleges célként. A vállalatok kétharmada nyilatkozott úgy, hogy szeretnének egyrészt jobban beilleszkedni a társadalmi környezetbe, másrészt a társadalom róluk alkotott képét akarják javítani. A „fenntartható gazdasági hasznót” – ami a CSR-osztályokat oly érdekessé teszi – a megkérdezettek csupán 37%-a nevezte meg elérendő célként.

A vállalatok többségénél természetes módon felvetődik a kérdés, hogy mi is tulajdonképpen a fenntartható stratégia gazdasági haszna. A Grayling PR-ügynökség 2013-ban kommunikációs szakembereket kérdezett meg arról, hogy mely vállalati területeket érint a CSR-kommunikáció. A kutatás eredménye az volt, hogy az értékesítési adatok és a részvényárfolyam szerepeltek az utolsó helyeken. A fenntarthatósági menedzsment tehát csupán csak közvetett módon van befolyással a forgalomra, ha ez egyáltalán mérhető.

Az „International Journal of Productivity and Management” szaklapban megjelent, az

amerikai Clark Egyetem közgazdászai által írt tanulmány szerint akár negatív hatása is lehet, ha gondatlanul végzi a CSR a tevékenységét. Amely vállalat azonban ellátási láncolatában társadalmi és gazdasági kritériumokat egyaránt érvényesít, magasabb jövedelemre tehet szert. Vizsgálatukhoz a 411 leginkább környezetvédő amerikai vállalatot elemezték, amelyek 2009 óta a Newsweek magazin környezetbarát rangsorában szerepeltek. Az aktuális TOP 10-hez tartoznak elsősorban az IBM, a Dell and Intel műszaki óriások, valamint kereskedelmi vállalatok, mint például a Staples irodaszer-speciális lista. Emellett a Bloomberg és a COMPUSTAT adatbázisokból származó adatok segítségével a CSR-management és a pénzügyi siker közötti összefüggést tanulmányozták.

A vizsgálat eredménye rávilágított, hogy valóban kifizetődő a fenntarthatóság melletti elkötelezettség – ám csak akkor, ha a vállalatok átfogó szemléletet követnek. Ha egyoldalúan tulajdonitanak jelentőséget a társadalmi elkötelezettségnek vagy ellátási láncolatukban a környezeti normáknak, akkor a CSR-stratégia szinte biztosan ráfizetést eredményez. Ezen kívül a vállalatoknak türelmesnek is kell lenniük: a környezetbarát elkötelezettség pozitív hatása többnyire csak néhány év, az elemzések szerint legalább két év múlva mérhető.

A szóban forgó tanulmány szerzői az elsők, akik az ellátási láncolat managementje és a pénzügyi siker közötti összefüggést mérték, valamint ezzel egyidejűleg megkülönböztették a társadalmi és környezeti normákat. Tanulmányuk azért jelentős, mert a Newsweek rangsorolása a legfontosabb ágazatok keresztmetszetét képezi, valamint tartalmazza a vállalatok fenntarthatósággal összefüggő legújabb ötleteit.

A „Journal Business Ethics” szakmai lapban jelent meg az a tanulmány, amelyben közgazdászok a világszerte legjobban teljesítő cégek egy kisebb részének adatait vizsgálták, s hasonló eredményre jutottak: minél nagyobb hangsúlyt helyeznek a vállalatok fenntarthatósági stratégiájukra, annál nagyobb nyereségre tesznek szert. Ráadásul a fenntarthatóbb vállalatok a jobb pénzügyi eredményeiket több, néhány éves megfigyelt időszakon át meg tudták megőrizni, sőt növelni. A szerzők ebben egy jelentős kölcsönhatás érvényesülését feltételezik: aki több nyereségre tesz szert, az többet tud a fenntarthatóságba beruházni, s aki több pénzt fektet be, az több pénzt is keres.

A Kellogg School of Management amerikai közgazdasági főiskola kutatói teljesen más magyarázatot adnak erre az összefüggésre: különösen magas CSR-beruházásokat a befektetők annak jeleként értékelik, hogy egy vállalat a jövőben magas nyereségre tesz szert. Abból indultak ki, hogy csak azok a vállalatok engedhetik meg maguknak a CSR-befektetést, amelyek a jövőben maradék anyagi javakkal számolnak. A CSR-kiadások tehát inkább a növekvő nyereség jelzései, s nem okai.