

INGÓKÖVEK SEGÍTENEK A FÖLDRENGÉSEK VIZSGÁLATÁBAN

Az ingókövek olyan sziklák, amelyek hosszú idő eróziójának eredményeként alakultak ki, s nem egyszer felfoghatatlan, hogy mi az, ami még a helyükön tartja ezeket a bizonytalan egyensúlyú tömböket. Ledőlhetnek az erózió további hatása miatt, de a földrengésektől is, ezért egy izraeli-amerikai kutatócsoport nekilátott



felmérni, hogy vajon mely szikla ledöntéséhez milyen erős földrengés kellene. A méréseket az izraeli Negev-sivatag ingókövei és kőoszlopai körében végezték el; különösen a kőoszlopok adtak fontos információkat. Ezek pontos helyszíneivel kapcsolatban nagyon sok segítséget kaptak turistáktól, illetve túravezetőktől, akik ismerték, merre vannak ezek a közkedvelt úti célok. A vizsgálatot mérésekkel és fotózással kezdték, ez kb. 3 évi terepi munkát igényelt, majd minden egyes érintett sziklát felmérték. Az egyes sziklák esetében azt is megvizsgálták, hogy mennyi ideje állnak a jelenlegi formájukban, vagyis mióta ingók. Ehhez a sziklák aljába tapadt homokszemcsék kvarckristályait elemezték optikailag stimulált lumineszcencia segítségével. A fotók alapján készült modellekből számítógéppel elemezték azt, hogy milyen gyorsulás tudná ledönteni az adott sziklát. A kőoszlopok magas, karcsú alakja felerősíti a rengés okozta kilengéseket (ahogyan egy toronyház is), s a méretarányaik révén pontosan meg

lehetett határozni a szikla korának megfelelő időszak legerősebb rengéseit. Az egyes sziklákat adatbázisba helyezték, ahol interaktív módon lehet vizsgálni a rengések hatásait rajtuk.

A kutatók egyelőre csak a Negev ingókövein végezték el a felmérést, de azt már sikerült kideríteniük, hogy a Negevet átszelő törésvonalakon maximum M5-ös erősségű, a Holt-tengert átszelő törésvonal-rendszer



középső szakaszán pedig maximálisan M6,5-M7-es erősségű rengés volt az elmúlt 1300 évben. Ezzel valószínűsíthető, hogy a régió földrengései nem voltak annyira erősek, mint korábban a történelmi adatok alapján gondolták. A módszer máshol is alkalmazható, így a hely rengésveszélyeztetettségét is meg lehet határozni. Hasonló vizsgálatot végeztek már az USA (Kalifornia déli része) illetve Új-Zéland területén is a közelmúltban.

(Az izraeli kutatásról az Európai Földtudományi Unió bécsi közgyűlésén számoltak be április elején.)

ÚJABB ÖSEMBER A FÜLÖP-SZIGETEKRŐL

Az emberfélék családjának egy eddig ismeretlen, kihalt fajt azonosították a Fülöp-szigeteken, a Calao-barlangban. A Homo luzonsensisnek elnevezett új fajt a Luzon-sziget északi részén találták meg. A kutatók összesen hét fog, két kézcsont, három lábcsont és egy combcsont maradványaira bukkantak. A leletek alapján két felnőttet és egy fiatal egyedtet különítettek el a körülbelül 67 ezer éves késő-pleisztocén rétegekben.



Ez a legkorábbi közvetlen bizonyíték az emberek jelenlétére a Fülöp-szigeteken. Az apró fogak alapján a luzoni ember alacsonyabb lehetett a hobbitként emlegetett floresi embernél is, amit egy másik fülöp-szigeteki lelőhelyen találtak, mintegy 3000 kilométerrel távolabb. Az Australopithecushoz hasonló görbe lábujjak arra utalnak, hogy két lábon járt ugyan, de fára is tudott mászni. Az első vizsgálatok szerint a Homo erectustól származhatott, az viszont kérdéses, hogyan jutott el a Luzon-szigetre, amely sosem kapcsolódott össze a szárazföldekkel. Az egyik lehetőség, hogy szándékosan hajóztak oda, a másik pedig, hogy valamilyen természeti katasztrófa, például egy cunami sodorhajtotta oda néhány egyedet. Azt is vizsgálják a kutatók, hogy a Homo sapiens terjedése szerepet játszhatott-e a faj eltűnésében.

(Nature, 2019. április)

A REZGŐNYÁR MENTHETI MEG A JÖVŐ MARSJÁRÓIT AZ ENERGIAÍNSÉGTŐL

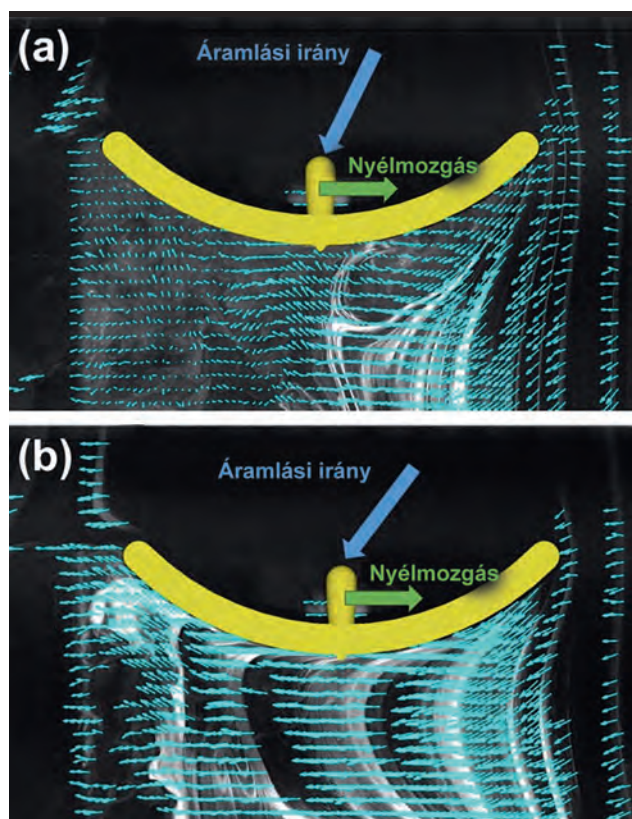
A rezgőnyár onnan kapta a nevét, hogy a legkisebb légmozgásra is mozgásba lendülnek a levelei. Ez adta az ötletet egy fiatal angol mérnöknek és két kutatótársának, akik elsősorban a rezgőnyár levelének szélre válaszó mozgását kívánták modellezni. A feltáruuló összefüggésekből arra döbbsentek rá, hogy áramtermelésre is használható a nyárfa módszere.

A nyárfalevél esetében nemcsak a levél alakja, hanem a levélnyel lapított volta az, ami lehetővé teszi a kis szélben is a nagy amplitúdójú rezgést. A levél matematikai modellje alapján tervezték meg az energia kinyerésére alkalmas eszközt.

A modellezés-tervezés után elkészült a berendezés, amelynek fő előnye, hogy nincs benne csapágy, így az extrém marsi környezetben is működőképes maradhat.

A nyárfalevél mozgását utánzó eszköz konzolos nyélből és hajlékony, ívelt lapátból áll, ezt szélcsatornában lassú légáramlásban tesztelve aerodinamikailag vizsgálták. A tesztekéből kiderült, hogy a modelltől leváló légáramlás hasonló volt ahhoz, ami egy repülőgép szárnyprofilján is kialakul, s nem a tompa testekre jellemző típusú örvénylést mutatta. Ez lehetőséget ad, hogy tovább lehet még javítani az eszköz alakján. Így aerodinamikailag hatékonyabb felületet kaphatnak, amellyel növelhető a kinyerhető energia mennyisége. A levél-modellbe belekapó szélről oszcillálni, vagyis a valódi nyárfalevélhez hasonlóan rezegni kezd a modell „lapátja”, s ezt a mozgást lehet árammá átalakítani. Hasonló elvű szélenergia-hasznosító eszközöket eddig csak tompa test formában készítettek, azonban a levélutánzat aerodinamikai tulajdonságai alapján a lapát hatékonyabban hasznosítaná a szél energiáját.

Ugyan a kinyerhető energia csekély, ám a műlevél így is tökéletesen alkalmas arra, hogy extrém helyszínen működő időjárás-állomást, vagy más mérőberendezést



fenntartson. A nyárfalevél mintára készülő áramtermelő egységekkel a marsjárókat is meg lehet segíteni olyan időszakokban, amikor pl. porvihar miatt a napelemek nem képesek kellő hatékonysággal működni. Az Opportunity szomorú végzetéből tudjuk, hogy egészen kevés energia is elegendő lehet ahhoz, hogy a legszükségesebb műszereket életben tartsák addig, amíg a porvihar elültével újra képes lehet a rover a napelemeivel áramot termelni.

(*Applied Physics Letters*, 2019. március)

NÉGYLÁBÚ ÓSBÁLNA PERU PARTJAINÁL

A bálnák evolúciója a gerinces őslénytan egyik legjobban kutatott és legizgalmasabb témái közé tartozik, hiszen kistestű patás ősből alakultak ki a hatalmas tengeri állatok. A Belga Királyi Természettudományi Intézet paleontológusai most egy középső-eocén



(43 millió éves), négy méter hosszú bálnaóst írtak le Peru csendes-óceáni partjainál. A *Peregocetus pacificus* négy patás lába úszóhártyákkal is rendelkezett, ami arra utal, hogy félig tengeri, félig szárazföldi életmódot folytatott. A négy végtag elég erős volt ahhoz, hogy megtartsa hatalmas testének a súlyát a parton sétálva. Farkának csigolyái a vidrákéra vagy hódokéra hasonlítottak, ami a vízben segítette az állat úszását. Éles fogai és hosszúkás pofája alapján valószínűleg halakkal és rákfélékkel táplálkozott. Különösen izgalmassá teszi a leletet, hogy hasonló maradványokat eddig csak Ázsiában (India, Pakisztán) találtak, így a perui előfordulás jelentősen befolyásolja a bálnák evolúciójával és elterjedésével kapcsolatos elméleteket. Ez alapján úgy tűnik, hogy a több mint 50 millió évvel ezelőtti, dél-ázsiai

kialakulásuk után Afrika nyugati részéről, az Atlanti-óceán déli részén keresztül eljutottak a dél-amerikai kontinensre, majd később onnan vándoroltak az akkor még jóval közelebb lévő Észak-Amerika felé.

(*Current Biology*, 2019. április)

SZÍVNYOMTATÁS A BETEG SZÖVETEIBŐL

A Tel Aviv-i Egyetem kutatóinak sikerült olyan szívet nyomtatni, mely vaszkulárisan megfelelő kialakítású; korábban a világban csupán csak véredények nélküli, egyszerű szövetet tudtak nyomtatni. A megtervezett szív – bár jelenleg kicsinyítve készült el – teljesen megfelel a beteg immunológiai, sejtés, biokémiai és anatómiai tulajdonságainak.

A szívet emberi sejtekből és betegspecifikus biológiai anyagokból készítették. A kutatáshoz zsírszövet biopsziát vettek a betegektől, majd elválasztották a



szövet sejtés és nemsejtés anyagait. A sejteket átprogramozták pluripotens őssejteké, a kollagénból és glikoproteinekből álló extracelluláris mátrixot (ECM) pedig személyre szabott hidrogéllé alakították – ez lett a nyomtatási „tinta”.

Miután a hidrogéllal összekeverik a sejteket, azok hatékonyan differenciálódnak szív- vagy endoteliális sejtekre, így betegspecifikus, immunkompatibilis „szívfontokat” hoztak létre a különböző véredényekkel, majd végül egy teljes szívet. A betegspecifikus anyagok használata elengedhetetlen a szövetek és szervek sikeres tervezéséhez, hogy visszaszorítsák az implantátum kilökődésének kockázatát.

A kutatók következő lépésben a nyomtatott szíveket laboratóriumi körülmények között gondozzák, és „megtanítják” őket, hogy úgy viselkedjenek, mint egy valódi szív. A sejteknek szivattyúzási képességet kell kialakítaniuk; meg kell tanulniuk, hogyan kell együttműködniük. Ezután ültetik be próbaképpen állati modellekbe a működő 3D-s nyomtatott szívet. (A hírről bővebb ismertetés az *Élet és Tudomány* 2019. 18. számában.)

(*Advanced Science*, 2019. április)