

## Vázlat a következő cikk publikálásához:

**Trupka Zoltán: Interjú Baranyi Tündével. A naptevékenység földi hatásai , In: Élet és tudomány, ISSN 0013-6077 , 2013. (68. évf.) 30. sz. 940-941. old.**

*A naptevékenység maximumát várták a csillagászok 2013-ra, de központi csillagunk elég inaktív volt ebben az évben. Az utóbbi hetekben azonban több olyan nagy kitörést produkált, amelyek még a hírekbe is bekerültek. Ilyenkor mindig felmerül a kérdés: veszélyt jelenthetnek-e számunkra ezek a jelenségek? Baranyi Tünde az MTA CSFK CSI debreceni Napfizikai Observatóriumának tudományos főmunkatársa is arra keresi a választ, milyen hatással lehetnek bolygónkra a naptevékenység különböző formái.*

*Milyen eszközökkel vizsgálják a Nap jelenségeit?*

Az obszervatóriumunk és a gyulai megfigyelő állomásunk fő profilja az egész napkorongot tartalmazó észlelések készítése a Nap felszínéről. A napfoltok pozícióját és területét nagy pontossággal kimérjük, és az adatokat közzé tesszük más kutatók számára is. Ezek az adatok aztán sokféle jelenség vizsgálatához felhasználhatók a Nap felszíne alatt zajló folyamatoktól kezdve a Földet érő hatásokig. Néhány éve már műholdas észleléseket is feldolgozunk, és az így nyert adatok újabb típusú vizsgálatokat tesznek lehetővé. Világviszonylatban nálunk található a legrészletesebb napfoltadatok.

*Milyen következményei vannak a naptevékenység különböző formáinak itt a Földön?*

A Nap elektromágneses- és részecskesugárzása is hatással van a Földre, és mindkettő változik a napfolttevékenységgel közel párhuzamosan. Az elektromágneses sugárzás az egyik legfontosabb tényező a klíma kialakulásában, ezért fontos megismernünk a teljes hullámhossztartományban kisugárzott energia hosszú távú változását. Rövidebb hullámhosszakon nagyobb mértékű a naptevékenység hatása, ebben a tartományban van az ultraibolya sugárzás is, ami befolyásolja az ózon mennyiségét a légkörben. A napkitörések során nagy sebességű töltött részecskék hagyják el a Napot, amelyek magukkal hozzák a napfoltok környezetéből az ottani bonyolult szerkezetű mágneses tereket. Ezeket nevezzük koronaanyag-kidobódásoknak. Ha ezek elérik a Földet, geomágneses viharokat okoznak. Ilyenkor a gyorsan változó mágneses tér erős áramot indukálhat olyan vezetékekben, amelyekben egyébként nem folyhatna áram, vagy csak kicsi lehetne az áramerősség, emiatt a hozzájuk kapcsolt berendezések károsodhatnak. Ennek a veszélynek főleg Észak-Amerika van kitéve, mert közel fekszik a mágneses pólushoz. Napkitörés okozta például az 1989 márciusi québeci nagy áramszünetet. A műholdas távközlési, GPS és egyéb szolgáltatások egyre nagyobb mértékű elterjedésével azonban nő annak a veszélye, hogy földrajzi helytől függetlenül bárhol gondot okozhat, hogy a becsapódó részecskék miatt a műholdak károsodhatnak vagy a földi ionoszférában keltett zavarok ronthatják a műholdas kommunikációt és a GPS pontosságát. Nekünk is vannak eredményeink mindkét sugárzásfajta vizsgálatában. Kimutattuk, hogy a Földet érő teljes elektromágneses besugárzás függ a látható napfoltcsoportok típusától, és, hogy a részecskesugárzás bizonyos jellemzői a Nap pólusainak mágneses ciklusától függően változnak.

*Van-e a naptevékenységnek közvetlen hatása az emberre?*

Régóta vizsgálják a napkitörések esetleges közvetlen hatását a földfelszínen lévő emberre, de eddig nem tudok róla, hogy egyértelműen bizonyították volna valamilyen veszélyes hatás létezését. Ez valószínűleg azt mutatja, hogy, a földi légkör és a magnetoszféra elég védelmet nyújt. Az élet úgy fejlődött ki a Földön, hogy alkalmazkodnia kellett az itteni körülményekhez, amibe beletartozik a naptevékenység minden felszínen érzékelhető hatása is, ezért ezekre általában nem vagyunk nagyon érzékenyek. Az űrhajósok sugárzásvédelme viszont nagy kihívást jelent a mérnököknek és az orvosoknak.

*Előre lehet-e jelezni a napkitöréseket és hogyan lehet ellenük védekezni?*

A napkitöréseket egyelőre nem lehet nagy pontossággal előre jelezni. Azt meg lehet becsülni, hogy ha nagyon bonyolult mágneses szerkezetű foltcsoportot látunk a Napon, akkor valószínűleg néhány napon belül nagyobb napkitörés várható. Egyszerűbb szerkezetű foltcsoportok esetén a napkitörés esélye kisebb, ha mégis létrejön, akkor az valószínűleg kicsi vagy közepes energiájú lesz. Ennél azonban megbízhatóbb előrejelzésre lenne szükség. Ez az egyik legfontosabb kutatási terület a napfizikában. Mi is részt veszünk egy nagy európai projektben (EHEROES), amelynek egyik célkitűzése az előrejelzés pontosítása. A másik, hogy jobban meg tudjuk becsülni, az űreszközök és űrhajósok veszélyeztetettségét. A nálunk készített adatbázisok felhasználásával olyan eredményeink születtek, amelyek hozzájárulhatnak az előrejelzés javításához. Ha a napkitörések várható időpontját és erősségét néhány órával előre megbízhatóan meg lehet majd becsülni, akkor veszély esetén elég idő lehet arra, hogy a műholdak érzékenyebb berendezéseit lezárják, vagy védettebb pozícióba helyezték. Az űrhajósok pedig az űrállomás védettebb részeibe húzódnak.

*A napkutatás eredményeit be lehet-e építeni a meteorológiába?*

Mivel világszerte elég sok eredmény született a naptevékenység meteorológiai hatásával kapcsolatban, ezért nagyon valószínű, hogy ez a befolyásoló hatás valahogy érvényre tud jutni, de területenként változó mértékben és irányban. Nekünk is vannak olyan eredményeink, amelyek azt mutatják, hogy a Nap egy adott típusú részecskesugárzása ellentétes irányú hatást fejt ki a felszíni hőmérsékletre az északi félgömb két ellentétes részén, amelyet a mágneses póluson áthaladó hosszúsági kör választ ketté. A jelenlegi ismereteink azonban még messze vannak attól, hogy azokat a meteorológiai előrejelzéseknél figyelembe lehetne venni. A helyzetet bonyolítja, hogy a légkör alsó részében ionizáló hatású, a felhőképződés mértékét befolyásoló töltött részecskék nem a Naptól származnak, hanem a Naprendszeren túlról érkező kozmikus sugárzásból. A kozmikus sugárzás erőssége viszont a naptevékenységgel ellentétesen változik, mert a bolygóközi mágneses szerkezete olyan, hogy nagyobb napaktivitás esetén a kozmikus részecskék kevésbé tudják elérni a Földet.

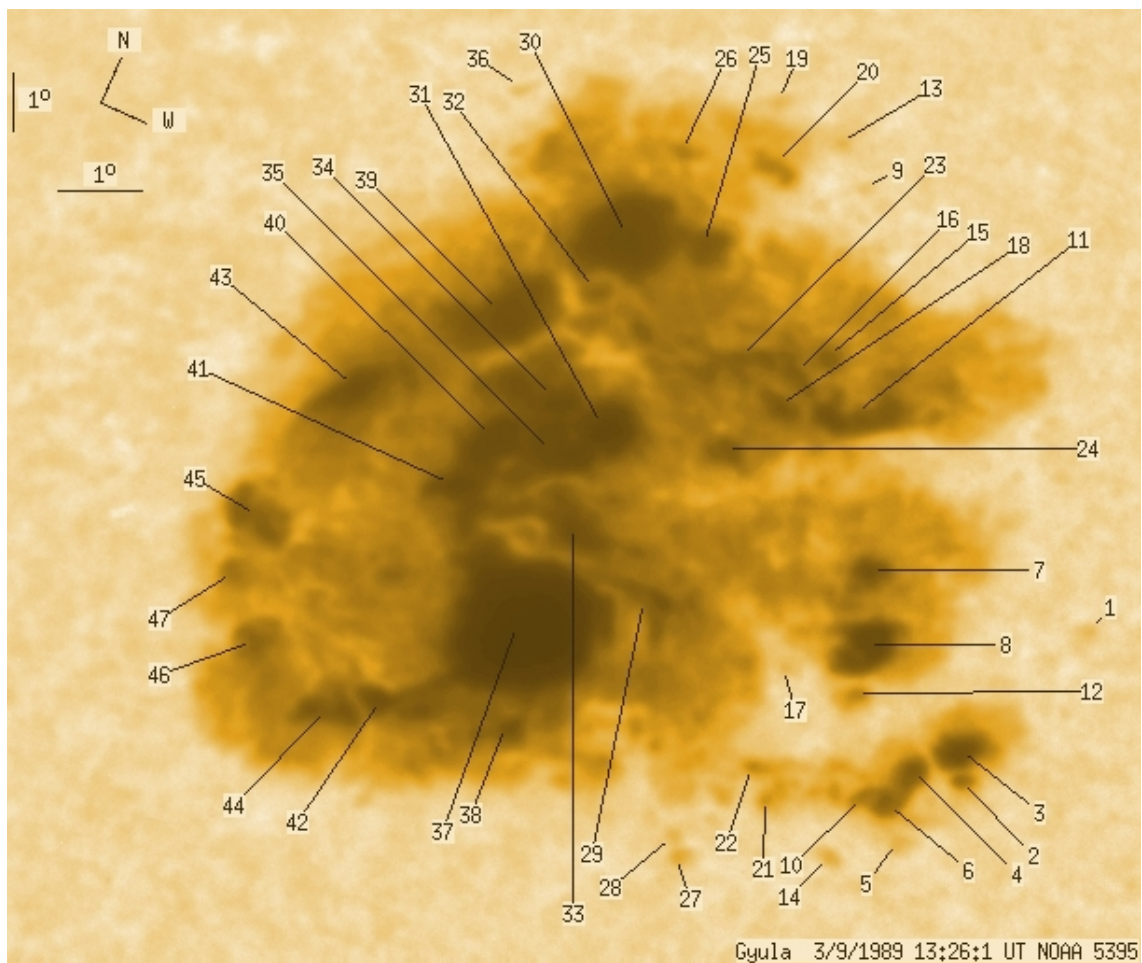
*Az elmúlt fél év kisebb aktivitása azt mutatja, hogy túl vagyunk a naptevékenység maximumán?*

A napfolt-tevékenység már körülbelül egy éve nem növekszik, csak ingadozik. Becslések szerint legfeljebb pár hónap lehet csak hátra a maximumig, de az is lehet, hogy már túl vagyunk rajta. Csak utólag lehet majd meghatározni a maximum pontos idejét és nagyságát. Az azonban már biztos, hogy a múlt század eleje óta nem volt ilyen gyenge napciklus mint a jelenlegi. Ez a mostani, rendhagyó ciklus meglepte a kutatókat. Még meglepőbb, hogy vannak olyan mérési eredmények, amelyek azt vetítik előre, hogy a gyengülés tovább fog folytatódni, és a következő ciklusban már alig fogunk látni foltokat a Napon. Ezért a szakemberek most elkezdték a régi észleléseket újrazvizsgálni, hogy azok alapján jobban megérthessük a Nap hosszú távú változásait. Korábban már kimutatták, hogy az alacsonyabb naptevékenységi időszakok Európában és Észak-Amerikában egybeesnek a hűvösebb időjárású évtizedekkel vagy évszázadokkal. Jelenleg tehát izgalmas és nyitott kérdés, hogy vajon vár-e ránk a közeljövőben egy alacsony átlagos naptevékenységgel és magas kozmikus sugárzási szinttel járó időszak vagy sem. Ez is mutatja, milyen fontos a naptevékenység minden jellemzőjét nagyon részletesen és pontosan mérni, hogy a lehető leghosszabb távon megbízható adatokra alapozhassuk a kutatást.

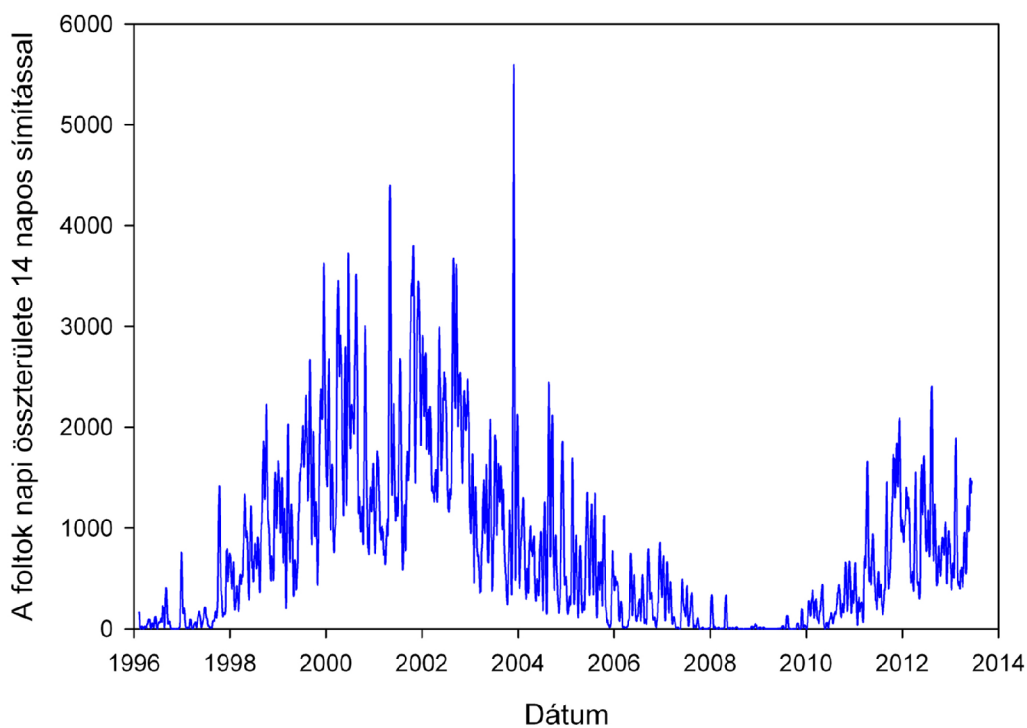


*Az MTA CSFK CSI Napfizikai Obszervatóriumának gyulai megfigyelő állomása*





*A kép azt a foltcsoportot mutatja, amelyik az 1989-es nagy quebec-i áramszünetet okozta. A számok azokat a részeit jelölik, amelyekre az obszervatóriumban pozíció és területadatot adnak meg.*



*A grafikon a folterületek napi összegét mutatja a debreceni adatok alapján az előző és a jelenlegi napfoltciklusban.*