

# Karácsonyi meglepetés: Ursida- kitörés december 22/23-án

A tavalyi december meteoros szempontból igen izgalmasan alakult, mivel a látványos Geminida-maximum észlelése után december 22/23-án egy kisebb meteorraj, az Ursidák kitörését figyelhették (volna) meg a szerencsések. A raj december 17. és 26. között aktív, idei maximumának hivatalos előrejelzése december 22-én 20 óra UT-re volt megadva, ráadásul újhold is ugyanerre a napra esett, nem is beszélve arról, hogy gyakorlatilag derült volt az ég. A cirkumpoláris radiáns a Kis Medve csillagképben, a konstelláció második legfényesebb csillaga, a Kochab mellett van a maximum idején, és a hajnali órákra emelkedik magasra.

A karácsonyi meteorrajként is számon tartott Ursidákat sajnos igen kevesen szokták megfigyelni, mivel mostanság ZHR=10-nél nagyobb aktivitást nem lehetett feljegyezni. 1945-ben és 1986-ban nagyobb kitöréseket produkált, és az idei előrejelzés alapján is fel lehetett volna készülni egy hasonló eseményre. A felhívás a Leonidák listán is megjelent. A raj szülőüstököse, a 8P/Tuttle 2008 januárjában járt napközben, így 2006 és 2008 között magasabb aktivitást lehetett észlelni.

Jérémie Vaubaillon számításai szerint december 23-án 0:40 UT-kor Földünk egy 1392-ben kidobódott porfelhőn ment keresztül, az előre jelzett ZHR bizonytalansága azonban nagy volt. A májusi Camelopardalidák kitörésének elmaradása még élénken élt emlékezetünkben, így ezen tényezők közrejátszhattak abban, hogy észlelés nem érkezett a rovathoz. Bár érdemes azt is megemlíteni, hogy a májusi raj igen fiatal, gyakorlatilag ez lett volna az első kitörése, míg az Ursidákat már több mint száz éve ismerjük.

A december 24-i spaceweather.com weboldalon karácsonyi meglepetésként volt olvasható a bejelentés, miszerint a kitörés óramű pontossággal megtörtént. A Canadian Meteor Orbit Radar (CMOR) vezetője, Peter

Brown beszámolt arról, hogy a radarrendszer december 23-án 0 óra UT körül jelentős kitörést detektált, közel 100 ursidát észlelve. A Central Bureau Electronic Telegrams 4041. számú körlevele szerint a maximum december 23-án 0 óra UT-kor (SL = 270.85 ± 0.03 fok) következett be. A CMOR által december 22. 23:15 UT és december 23. 0:45 UT közötti másfél órában észlelt 85 ursida az  $\alpha = 221^\circ$  és  $\delta = +75^\circ$  koordinátájú (2000.0) közepes geocentrikus radiánsból, 32 km/s geocentrikus sebességgel érkezett. Ez volt a legerősebb Ursida-kitörés, amit az elmúlt 12 évben a rendszer észlelt, a ZHR az 50-et is meghaladta, amely figyelemreméltó egy olyan rajnál, ahol a ZHR csak 10 körül szokott lenni.

Peter Jenniskens (SETI Institute) is megerősítette a kitörést Kaliforniából, habár csak a leszálló ágat figyelték meg. A NASA all-sky meteorkamera rendszere (CAMS) segítségével a polgári szűrőkület végétől 1:32-től 4:00 UT-ig 20 ursidát mértek ki háromszögelési módszert alkalmazva. A rajtagok egy nagyon kompakt kiszugárzási pontból érkeztek. Az éjszaka hátralévő részében 14:30 UT-ig már jóval kevesebb, mindösszesen csak 15 rajtagot észleltek. Jenniskens szerint az üstökös 1405-ben kidobódott anyagfelhőjével találkozunk, előrejelzése szerint 23:38 UT-kor, ami csak 22 perccel volt korábban, mint a ténylegesen bekövetkezett maximum. Európában I. Yrjöla Finnországból rádiós módszerrel is megerősítette a magasabb aktivitást.

A Meteorobs listán kevés vizuális megfigyelésről érkezett beszámoló. Jens Lacorne Franciaország délkeleti részén a francia Alpokban észlelt jó körülmények között, magnós módszerrel, 3,6 óra alatt 25 ursidát – köztük több negatív fényrendűt –, és 20 sporadikus meteort látott. A 23:45 UT-tól 0:15 UT-ig tartó fél órában 11 rajtagot észlelt. További beszámoló érkezett a fentebb említett listára egy orosz észlelőtől, Pavel

Zhavoronkovtól, aki a Kaukázusban az Elbrusz-hegységben figyelte meg a kitörést, és szintén 3,6 óra effektív idő alatt 17 ursidát látott. Mint említi, észlelések során feltűnő volt a meteorok kettesével, hármával történő jelentkezése, amit aktivitásmentes időszakok követtek. Ezek után célszerű röviden áttekinteni a raj történetét.

Az Ursidák felfedezője minden bizonnyal W. F. Denning (Anglia) lehetett, aki a XIX. és XX. század fordulójának éveiben december 18. és 22. között észlelte a rajt, az  $\alpha = 218^\circ$  és  $\delta = +76^\circ$  koordinátájú radiánsból.

Cuno Hoffmeister 1948-ban megjelent, híres Meteorströme (Meteorrajok) című munkája, amelyben további észleléseket közölt az Ursidákról. 1914. december 20-án, 1931. december 18,3-kor, és 1933. december 16,6-kor észlelte és rajzolta a meteorokat, amelyekből minden esetben meghatározta a radiáns helyzetét. A következő évtizedben nem foglalkoztak a rajjal, mígnem egy kitörés felhívta rájuk a tudományos világ figyelmét.

1945. december 22-én M. Dzubák (Kőpataki Csillagvizsgáló, Szlovákia) 16:30 és 20:45 UT között a Kis Medve csillagkép irányából érkező meteorokra lett figyelmes. Megfigyelése szerint a maximum 18:15 és 18:25 UT között következett be, ekkor a meteorok 169 db/óra számban jelentkeztek. 16 berajzolt meteorpályából meghatározta a radiáns helyzetét ( $\alpha=233^\circ$  és  $\delta=+82.6^\circ$ ). Antonín Bečvář (Kőpataki Csillagvizsgáló, Szlovákia) szerint sok hullócsillagot le is fényképeztek, továbbá feltételezte, hogy a meteoráramlat kapcsolatban van az 1792 II üstökössel. Zdeňek Ceplecha ZHR=108-as értéket állapított meg, miután újra megvizsgálta az adatokat és korigálta az eredeti észleléseket, mivel azokat négy észlelő végezte. Fényképfelvételeken található meteornyomok kiértékeléséből  $\alpha=217,1^\circ$  és  $\delta=+75,9^\circ$  adódott a radiáns pont helyzetére.

A meteorrajt Umidáknak hívta és megállapította, hogy a Bečvář által 1945-ben észlelt áramlat nyilvánvalóan ezen raj sűrűsödése, és érdekes módon a kondenzáció az üstökös-pálya üstökössel ellentétes oldalán van. Az üstökös keringési periódusa mintegy 14

év, így a perihélium-átmenet után 6–7 évvel várható nagyobb kitörés.

1946-ban összehangolt vizsgálatokat végeztek a rajjal kapcsolatban. Az első észleléseket a Kőpataki Csillagvizsgálóban végezték, 55 meteort észleltek december 22-én. A maximum 22,92 UT-kor következett be, amikor egy észlelő 7 meteor/órás aktivitást (zenitre korigálva: 11 meteor/óra) láthatott a  $\alpha=203^\circ$  és  $\delta=+75^\circ$  kisugárási pontból. Z. Bochníček (Kőpataki Csillagvizsgáló) és V. Vanyšek (Ondřejov Observatórium) további részletekkel is szolgáltak a radiáns pozíciójára vonatkozóan. Bochníček 17 meteor berajzolásából a radiáns helyzetére  $\alpha=213^\circ$  és  $\delta=+75^\circ$  kapott, míg Vanyšek 9 meteor pályájából az  $\alpha = 217,8^\circ$  és  $\delta = +76,7^\circ$  fokos pozíciót határozta meg.

J. P. M. Prentice (Anglia) 1947-ben megfigyelte a rajt: december 22-én 1 óra 43 perc alatt mindösszesen csak egy meteort látott az Ursida-radiánsból, de december 23-án 25 perc alatt 8 hullócsillagot észlelt, amely 20 meteor/óra aktivitásnak felel meg. Az utóbbi észlelések alkalmával négy meteort térképre rajzolt, amelyből meghatározta a radiáns pozícióját ( $\alpha = 207^\circ$  és  $\delta = +74^\circ$ ), valamint azt, hogy radiáns átmérője 1 foknál kisebb volt.

1947-ben Prentice vizuális észlelései mellett a Jodrell Bank Kísérleti Állomás radarviszhang műszerével is detektálták az Ursidákat. Az első megfigyelések december 22,13-án történtek. December 22,38 és 23,46 között a közepes óránkénti gyakoriság 15 volt, ami 10 darab/óra vizuális értéknek felel meg.

1948 és 1953 között az Ursidákat csak Jodrell Bank-ben észlelték, de a raj sokkal gyengébben jelentkezett, mint 1945-ben. A csúcserték 15 db/óra volt 1948-ban, 13 db/óra 1949-ben, 20 db/óra 1950-ben. K. Bulloch 1954-ben publikálta az 1951 és 1953 közötti észleléseket: a csúcstevékenység 13 db/óra volt 1951-ben, 8 db/óra 1952-ben, 11 db/óra 1953-ban. Ez utóbbi két évben a radiánst nem határozták meg.

Az 1970-es években csak alkalomadtán észlelték az Ursidákat, de úgy tűnik, az áramlat gyengébben jelentkezett, mint az 1940-es években és az 1950-es évek elején. Számos

észlelő megfigyelte a rajt 1970. december 20-a és 28-a között az Egyesült Államokban. Az egész megfigyelt időszakra vonatkozó átlagos ZHR érték csak 2,5, a legmagasabb 3,1–3,2 volt december 22-én és 3,5 december 26-án. 1971-ben ismét megfigyelték az Ursidákat az Államokból: december 20–25. között az óránkénti darabszám éppen csak elérte a 2,9-et. Japánból 1970-ben ZHR=5,7-et, 1971-ben 2,4-et állapítottak meg. 1974. december 22/23-án az amerikai észlelők ZHR=1,2-es számítottak az észleléseikből. Egy kisebb kitörést jegyeztek fel norvégiai észlelők Sogne-ból 1979-ben, amikor a 2 óras erős jelentkezés alatt a becsült ZHR=25–27 volt.

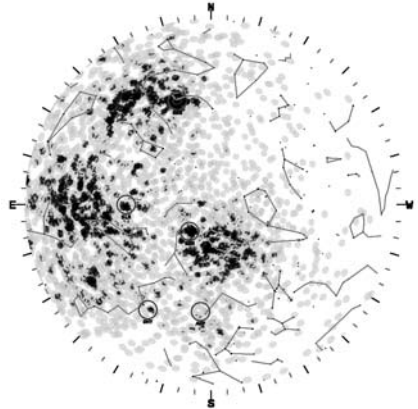
1981. december 22-én fokozott aktivitást észleltek, amelynek során számos tűzgömböt láttak Japánból. A Kiso Observatóriumban működő all-sky kamera hat óra alatt öt tűzgömböt rögzített.

Az 1982-es visszatérést M. T. Adams (Palm Bay, Florida) „sikeresen” észlelte és ZHR=2 értéket kapott december 22-én.

Az Ursidák jelentősebb kitörése 1986-ban volt. L. Gobin (Belgium) rádiósan észlelt 66,17 MHz-en, és nagyon magas beütésszámokat tapasztalt. Gobin készüléke december 19, 20, 21 és 23-án átlagosan 60–68 óránkénti visszhangot detektált, míg december 22-én 171-et. Ezt a megnövekedett aktivitást vizuálisan is észlelték Európából. G. H. Spalding a Brit Csillagászati Egyesület Meteor Szekciójának igazgatója december 22-én ZHR=87±29-et észlelt. T. E. Hillestad (Norvég Meteoros Szekció) jelentette K. Gaarder és L. T. Heen észleléseit. Az előző megfigyelő 94 ursidát észlelt 4 óra alatt, 37-et abban az órában amely december 22,83-at követte (ZHR=64±11), és a meteorok átlagos fényességét 1,90 magnitúdóban adta meg. Az utóbbi észlelő 75 ursidát látott két óra alatt, 54-et a december 22,88 utáni órában (ZHR=122±17) és az átlagos fényességet 2,61-nek számította. A látott 175 Ursida 17,1%-a hagyott maradandó nyomot. Az Ursidák sokszínűségét jól jellemzi a színbecslések statisztikája. A 2<sup>m</sup>-s és annál fényesebb 66 ursida 51,5%-a fehér, 33,3%-a sárga, 7,6%-a

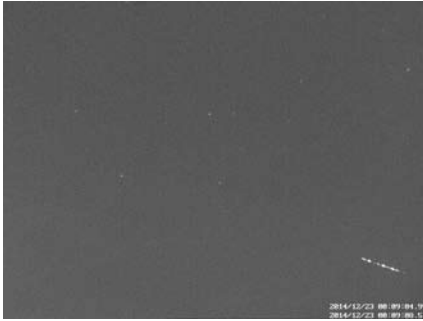
vörös, 2,3%-a zöld és 5,3%-a pedig kék színű volt.

1993-ban J. Brausch (North Dakota, USA) és Robert Lunsford (Kalifornia, USA) egymástól függetlenül szokatlan aktivitásról számoltak be december 22-én hajnalban. Brausch 24, míg Lunsford 26 meteor/óra darabszámáról számolt be. P. G. Brown (1994) szerint mindkét észlelés azonos időben, jó észlelési körülmények között történt, a ZHR 50 és 100 között lehetett.



A Canadian Meteor Orbit Radar (CMOR) adatai alapján jól láthatóak az Ursidák, a Geminidák, valamint több kisebb raj radiánspozíciói

1994-ben egymásnak ellentmondó beszámolók érkeztek a raj emelkedett aktivitásáról. K. Ohtsuka, H. Shioi és E. Hidaka (1995) erős aktivitásról számoltak be december 22,757-kor ( $\lambda=270,75^\circ$ ). Az óránkénti darabszám 30 volt, míg a ZHR 100-nál is magasabb. A populációs indexet 2,2-nek becsülték, a radiáns pozíciójára  $\alpha=271^\circ$  és  $\delta=+76^\circ$  értéket kaptak. A Japán felett uralkodó rossz időjárás miatt kevés észlelő látta a kitörést. Emellett csak egy meteorkamera mindösszesen egy ursidát rögzített december 22,756-kor. Érdekesképpen megemlíthető, hogy a Brit Csillagászati Egyesület hét tagja ugyanezen az éjszakán figyelte az Ursidákat december 22,751 és 22,927 között, és a normálshoz közeli ZHR=8,4–16,4 közötti értéket tapasztaltak.



Ursidák a hazai videometeoros rendszer felvételein (fentről lefelé): december 23. 0:09:05 HUBAJ, 0:41:59 HUBEC, 0:58:35 HUMOB. Ez utóbbi felvételen jól látszik a Cassiopeia csillagkép, így a meteorpálya visszafelé történő meghosszabbításakor meghatározható a radiáns helyzete. Egy igazi karácsonyi Ursidát rögzített a HUDEB december 24-én 23:46:38-kor, a meteortól jobbra a Göncölszekér látszik

Széleskörű nyilvánosságot kapott Peter Jenniskens Ursida-kitörés előrejelzése 2000. december 18-án, amely szerint december 22,31 körül kitörés várható, amikor a Föld találkozik az 1405-ben kidobódott porfelhővel. Hozzátette, hogy az esetlegesen 1378-ban és 1392-ben kidobott anyag az aktivitási maximumot 4–5 órára is kiterjesztheti. Az International Astronomical Union körlevelének 7548. számában Jenniskens bejelentette az előrejelzés sikerességét, és azt, hogy a csúcs ZHR 50-nél is nagyobb volt. Az International Meteor Organization (IMO) folyóiratában a kitörés hivatalos közlése is megjelent 2001 áprilisában. Jenniskens és Esko Lyytinen adatokat közöltek, amelyek képerősítő videokamerától, 35 mm-es kamerától és rádióvisszhang észlelésekből származtak Kaliforniából, Finnországból és Belgiumból. Vizuális észleléseket Kaliforniából, Hollandiából és Japánból végeztek. A csúcsaktivitás december 22,34-én történt 90-es értékkel.

Jenniskens 2006-ra és 2007-re is előre jelzett Ursida-kitöréseket. Az első évben a ZHR  $15 \pm 5$  volt, habár ez az előrejelzettnek értéknek kevesebb mint a fele volt, az Ursidák meglepően fényesek voltak. A csúcs ZHR 2007-ben  $34 \pm 5$  volt  $SL=270,53^\circ$ -nál.

K. Fox (1986) kiszámította az Ursidák pályáját a régmúlta és a távoli jövőre. Ez alapján úgy tűnik, hogy 1000 évvel ezelőtt a Föld már kapcsolatban volt a rajjal, azonban 1000 év múlva már nem lesznek a Földről megfigyelhetőek.

2015-ben karácsonykor telehold lesz, így a vizuális Ursida-észlelésekhez sajnos nem lesznek kedvezőek a feltételek, azonban mindenképpen érdemes az elkövetkezendő években nagyobb figyelmet fordítani eme elhanyagolt rajra, ugyanis bármikor történhet karácsonyi meglepetés.

*Presits Péter*