



# Meteorok

november–december

Észlelő	Vizuális	Rádiós
Eszenyei Emese (Budapest)	3,0	
Forgács József (Budapest)	1,7	
Jónás Károly (Budapest)	2,5	9,5
Kereszturi Ákos (Budapest)	6,1	
Kovács Zsolt (Vecsés)	1,7	
Osváth Péter (Szár)	2,0	
Pető Zsolt (Nagyrada)	7,0	
Sárnecky Krisztián (Budapest)	6,1	
Szabó Rita (Gyöngyössolyos)		1,0
Tepliczky István (Tata)	7,1	
Tóth Éva (Budapest)	6,1	
Vámosi László (Budapest)		0,5

A felsoroltakon kívül Fidrich Róbert (Gyűrűfű), Hajdú Attila (Héhalom), Kiss László (Szeged), Szentaskó László (Budapest) küldött beszámolót, leírást, „hozzászólást”. Velük együtt összesen 17-en jutatták el észleléseiket, vizuálisan 43,3 óra, rádiós téren 11,0 óra össz-időtartamban.

A vizuális listában a már jól ismert nevek, akik hősi küzdelmet vívtak a felhős idővel. A két hónapban négy nagyobb raj maximuma is alkalmas holdfázisra esett, azonban csupán „másfelet” engedett megfigyelni a korábbi évekhez képest szokatlan időjárás. A kevés észlelést szinte egyenként ismertethetjük – válasszuk ezt az utat! November 7/8-án Eszenyei és Tepliczky 3 órát töltött kint a még meleg, kristálytisztának induló éjszakában. A kettejük által látott 19 meteorból 6 db északi és 2 déli taurida, valamint 2 lycida! Gyors felhősödés vetett véget az ígéretes észlelésnek.

## Leonidák

Néhány nap múlva leesett a hó, beköszöntött a tél szokatlanul korán. A nagy havazások után kelet felől szakadozott fel a felhőzet, mégpedig pont a Leonidák maximumának délutánján. Többen készültek az eseményre, pl. a Forgács–Kovács duó, amely 17/18-án 22:20–00:05 UT között észlelt Gyál külterületén – az eredmény 9 meteor, közülük 2 taurida és 2 db leonida-rajtag.

Ugyanezen éjszakán Tatán készülődött egy népes csapat a maximum észlelésére: Kereszturi, Sárnecky, Tepliczky és Tóth Éva – Eszenyei Emese technikai közreműködésével. A Hold lenyugvása idején, éjfél előtt indult útjára az „expedíció”, amely alkalmas megfigyelőhely keresésével kezdi munkáját. A megszokott helyszínen sűrű gomolygó köd tette értelmetlenné a munkát, de szerencsére a Gerecse dombjai között sikerült alkalmas helyet találnunk. A tartos fennsík az átlátszóság ha nem is tökéletes, de a „lentinél” sokkal jobb volt, már csak a 15–20 centis hóval és a hajnali –10 °C körüli hőmérséklettel kellett

megküzdünk. Sikerrel vizsgázott a Kereszturi által többiek számára is elkészített „turbó” észlelőruházat, amely vastag lábvédőből, bélelt fejsisakból és hálszákbetétből állt. Az észlelés UT-ben éjfél-től hajnali 4 óráig folyt, s ezalatt a 4 fős csapat 119 meteort jegyzett fel. Az adatrögzítés magnóra történt, ekkor próbáltunk ki a gyakorlatban először egy rádiós (DCF) órát. (Ez a München mellett működő hosszúhullámú időjeladó jeleit veszi, és ehhez szinkronizálja magát – gyakorlatilag atomóra pontossággal!) Sok szép leonidát láttunk, szám szerint 56-ot, az idő múlásával, azaz a radiáns emelkedésével azonban nem nőtt a látott rajmeteorok száma. Tehát valószínűleg már a maximumon túl, az aktivitás leszálló szakaszát láthattuk. A meteorok nagy százalékának pályáját térképre rajzoltuk, ami szép teljesítménynek mondható a zord időjárási viszonyok között. A radiáns(ok) meghatározása azonban még várat magára. Az alábbi táblázat a személyekre lebontott hullási darabszámokat és az összegzett fényességstatisztikát tartalmazza.

## Leonidák — 1993

Rajtag-darabszám (határmagnitúdó) óránként és észlelőnként

Észlelő	Irány	0-1 UT	1-2 UT	2-3 UT	3-4 UT
Tepliczky István	É	4 (55)	3 (55)	3 (55)	8 (55)
Sárneckzy Krisztián	K	7 (57)	5 (56)	1 (55)	12 (55)
Kereszturi Ákos	D	5 (55)	3 (56)	3 (54)	8 (54)
Tóth Éva	Ny	5 (55)	1 (56)	0 (55)	3 (55)

### Fényességstatisztika

<b>Fényesség</b>	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
<b>Darabszám</b>	1	4	10	11	12	13	3	2
	2%	7%	18%	20%	21%	23%	5%	4%

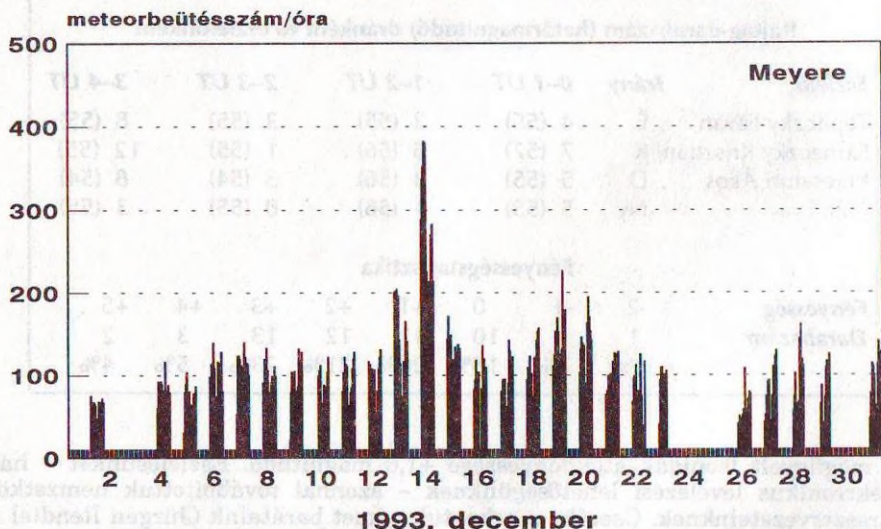
A megfigyelt leonidák átlagfényessége +1,6 magnitúdó. Észlelésünket – hála elektronikus levelezési lehetőségünknek – azonnal továbbítottuk nemzetközi társszervezeteinknek. Cserébe megkaptuk német barátaink (Jürgen Rendtel és Ulrich Sperberg, *Arbeitskreis Meteore*) adatait. Ők a darabszám tekintetében ugyanezt látták, azonban a rajmeteorok átlagfényessége náluk jóval alacsonyabb, mindössze +3,3 magnitúdó!! Lehetséges, hogy csupán a fényesebb rajtagokat vettük észre és rajzoltuk? Persze Rendtelék sokkal jobb égen végezték a számlálást (hmg-jük: 6,2–6,3 volt).

## Geminidák

November további napjaiban és december elején nem lehetett többet észlelni. Változatos, havas-esős időjárás közepette készültünk a Geminidákra, amelyet ideális holdfény-viszonyok között láthattunk volna. A táborozás színhelyeül Kötcsét hirdettük meg, de ahogy közeledett az időpont, úgy fogyatkozott a vállalkozók száma – végül csak a már megszokott csapat maradt (l. a Leonida-ész-

lelést). December 12-én este 18 óra UT-kor hárman kezdték meg a teljes éjszákára tervezett észlelést (Kru, Sky, Tev) magnóval és a melegedést szolgáló különböző technikai eszközökkel (villanypárna, hajszáritó) felszerelve. E sorok írója később érkezett, s mire bekapcsolódott volna a munkába, nyugat felől gyors borulás kezdődött. (Éppen hogy sikerült leészlelni a Nova Cas '93-at, amelynek hírért órákkal előbb bocsátották ki!) A mindössze két óra alatt ketten 43 geminidát láttak, pedig az igazi hullás csak ekkor kezdődött volna!

Gondoltuk, hogy a másnapra várt maximumnak végképp befellegzett, ezért haza is utaztunk. Kár volt hinnünk a meteorológiának, ugyanis a felhőzet szakadozott volt, és legalább a felhőlyukakban láthattuk volna a nagyszerű tűzijátékot. Osváth Péter Száron az átvonuló felhőzet mellett 2 óra alatt 83 meteorot számlált meg!! Jól egybevág Kiss László tapasztalata Szegedről, aki ugyanezen 13/14-ei éjszakáról a következőket írta: *»Hétfő/kedd éjjel – megszakítva a csoportelmélet tanulását – kinéztem az éppen felhőlyukas égre, és 40 perc alatt kb. 30 meteorot láttam, amelyek közül durván 10 volt fényesebb 2 magnitúdónál. Mit mondjak, kissé „dinamikusabb” látvány volt az augusztusi perseidáknál!«*



Megkaptuk belga rádiómeteoros barátunk, M. De Meyere teljes decemberi észleléssorozatát (1. ábra), és ezen szépen követhető a Geminidák aktivitásának lefolyása. Nos, éppen a 13-án esti órákra esett a maximum – kis szerencséivel hatalmas élményben lehetett volna részünk! Különben a Jónás-Vámosi észlelőduó is igyekezett rádiósan figyelemmel kísérni a maximumot, de ennél a lassú fel- és lefutású áramlatnál egyetlen éjszaka görbéje nem „mutató”. A rajfényességstatisztikájakor csupán a kötcei csoport és Pető Zsolt 12/13-ai észlelésére alapozhattunk:

## Geminidák — 1993

### Fényességstatisztika

Fényesség	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Darabszám	1	4	7	5	10	7	12	9
	2%	7%	13%	9%	18%	13%	22%	16%

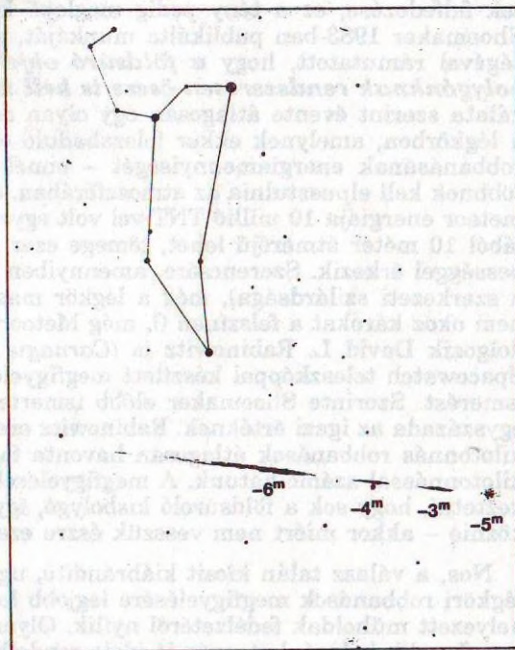
### Ursidák

Mindössze Pető tudott 2,3 órát észlelni dec. 23/24-én – a maximum után 2 éjszakával. Az eredmény: nulla darab ursida, viszont 7 coma berenicida (19 meteorból). Sovány vigasz, hogy nem csak mi voltunk pechesek. A fenti decemberi rádiós grafikonon az egyik nagy „lyuk” pont az Ursidákkor van, ugyanis ekkor szakadt le Meyere antennája!...

### Pulzáló tűzgömb

Látványos meteorjelenségről küldött leírást Szentaskó László, 1993. november 8-án 2:40 UT körül figyelte meg, 5,8 hmg-jú égen. Változóság közben vette észre a tűzgömböt, amely a Denebola alatt haladt, fényessége a megpillantáskor  $-2^m$  volt, színe az égő magnéziuméra emlékeztetett. Repülése során egészen  $-6^m$ -ig fényesedett, amikor váratlanul, rövid időre teljesen eltűnt. Ezután két fényes és rendkívül élénk kék színű felvillanás következett, amelyek között nem lehetett a meteort megfigyelni. Rövidebb szünet után sziporkázva, fehérés színnel felrobbant. Az egész jelenség 3 másodperc alatt játszódott le, a meteor  $25^\circ$  hosszú pályát futott be az égen, útja mentén nyom nem maradt.

(Rovatunkat Eszenyei Emese, Kereszturi Ákos és Tepliczky István állította össze.)



## Meteoros hírek

### Szigorúan titkos meteorok

Az 1801-es év legelső hajnalán Guiseppa Piazzi, olasz csillagász felfedezte az első kisbolygót, a Cerest. Megindult az aszteroidaöv feltérképezése, az ismert kisbolygók száma egyre gyorsabb ütemben növekedett. Ezzel egyidőben a kutatás térben is kiszélesedett, egyre több olyan objektumot találtak, amelyek nagy mértékben eltávolodtak a Mars és a Jupiter pályája közötti kisbolygóövötől: Lassanként egyértelművé vált, hogy a kisbolygók pályái keresztül-kasul behálózják a Naprendszeret. Az utóbbi években, évtizedekben, megtaláltuk az óriásbolygók térségében, illetve azokon túl az első apró égitesteket, a Kuiper-objektumokat. Ugyanakkor szép számban észleltünk olyan „törmelékeket” is, amelyek veszélyesen közel – olykor csak néhány száz ezer kilométerre húztak el bolygónk mellett, ezeket a földsúroló-objektumok elnevezéssel illetük. (L. még Meteor 1993/9., 17. o.)

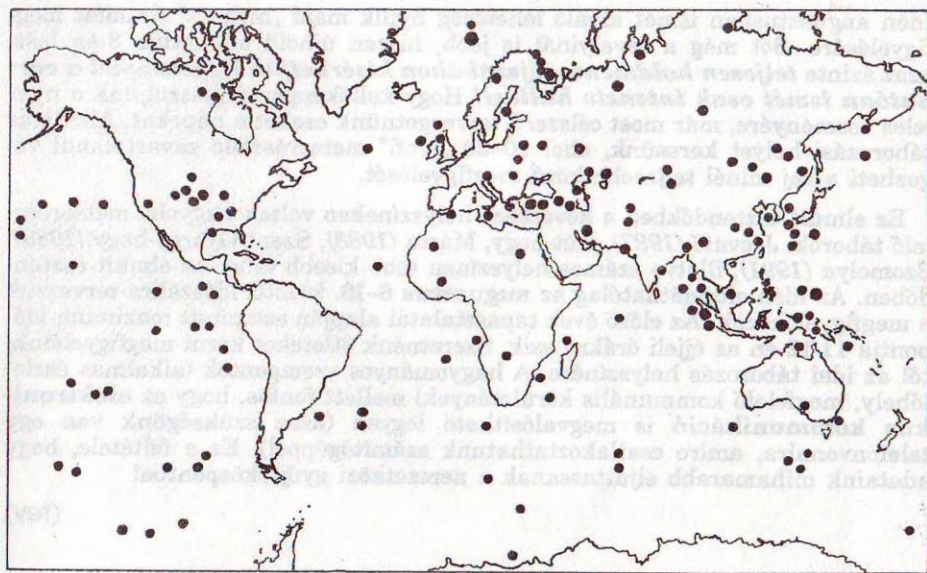
A földközeli kisbolygók vadászatában és elméleti vizsgálatában kiemelkedő jelentőségű Eugene M. Shoemaker munkássága. Az utóbbi években a szisztematikus égbolttfotózás eredményeképpen sokkal gyakoribbá vált az ilyen égitestek felfedezése, ez a tény pedig meglepő következtetéseket vont maga után. Shoemaker 1983-ban publikálta munkáját, amelyben statisztikai adatok segítségével rámutatott, hogy **a földsúroló objektumok hatalmas száma miatt bolygónknak rendszeresen össze is kell ütköznie ezek némelyikével.** Vizsgálata szerint évente átlagosan egy olyan aszteroidának kell megsemmisülnie a légkörben, amelynek ekkor felszabaduló energiája eléri a 20000 tonna TNT robbanásának energiámszámát – ennél kisebb objektumokból pedig még többnek kell elpusztulnia az atmoszférában. (Összehasonlításképpen: a Tunguz-meteor energiája 10 millió TNT-vel volt egyenértékű.) Egy ilyen kisbolygó nagyjából 10 méter átmérőjű lehet, tömege ezer tonna körüli, és 15–20 km/s-os sebességgel érkezik. Szerencsére, amennyiben fémtartalma nem nagy (azaz kicsi a szerkezeti szilárdsága), még a légkör magasabb részeiben megsemmisül, és nem okoz károkat a felszínen (L. még Meteor 1994/1., 32. o.). Hasonló területen dolgozik David L. Rabinowitz is (*Carnegie Institution of Washington*), aki a Spacewatch teleszkóppal készített megfigyelései révén vívott ki nemzetközi elismerést. Szerinte Shoemaker előbb ismertetett becslése mindössze egytizede, százszáza az igazi értéknek. Rabinowitz eredményei arra utalnak, hogy 10–20 kilotonnás robbanások átlagosan havonta fordulnak elő, évente pedig egy 100 kilotonnással számolhatunk. A megfigyelésekből kétségtelenül arra kell következtetni, hogy sok a földsúroló kisbolygó, így soknak kell bolygónkkal összeütköznie – akkor miért nem vesszük észre ezeket az eseményeket?

Nos, a válasz talán kicsit kiábrándító, ugyanis meglehetősen hétköznapi. A légköri robbanások megfigyelésére legjobb lehetőség geostacionárius pályán elhelyezett műholdak felézetéről nyílik. Olyan eszközökkel, amelyek folyamatosan figyelik bolygónkat, már jó ideje rendelkezünk – ezek azonban a hadsereg fennhatósága alá tartoznak. Az Egyesült Államok Védelmi Minisztériuma tavaly októberben hozta nyilvánosságra egy ilyen, geoszinkron pályáról végzett 17 éves hadászati megfigyeléssorozat eredményét. A mesterséges holdakon elhelyezett eszközök a Föld felső légkörét figyelték, esetleges nukleáris robbanásokra illetve ballisztikus rakéta indításokra vadászva. A műszerek paraméterei a katonai titoktartás miatt csak közelítőleg ismertek, valószínűleg mind a vi-

zuális, mind pedig az infravörös tartományban működtek. Az észlelések nem korlátozódtak az éjszakai félgömbre – egy aszteroida robbanása által okozott felvillanás ugyanis bolygónk nappali oldalán is észrevehető. A megfigyelések nagy része az infravörös tartomány 2,78 mikronos hullámhosszán történt, amelyet a légkör alacsonyabb részeiben lévő vízgőz elnyel.

Az 1975 és 1992 közötti időszakban 136 légköri robbanást észleltek, ami átlagosan évenként nyolc, 1 kilotonnás energiájú eseményt jelent. (l. a mellékelt ábrát.) A valódi érték ennél nagyobb lehet, a felvillanások ugyanis maximum egy-két másodperc tartanak, és a műszerek jó felbontásuk ellenére sem rögzíthették az összes robbanást. Az észlelések számát ugyancsak csökkenteti, hogy azok arhiválásánál a katonai szakértők elsősorban a hadászati jellegű eseményekre fordítottak figyelmet, az egyértelműen természeti jelenségek nem keltek fel az érdeklődésüket. Ezeket a tényezőket figyelembe véve, **a valóságban körülbelül tízszer ennyi robbanás történhetett a műszerek érzékenységeinek határán belül, ami évi 80 egy kilotonnás eseményt jelent** – ez azonban még mindig alatta van a Rabinowitz által becsült értéknek.

Egyébként nem ez az egyetlen rendszer, amely nagyenergiájú légköri robbanások megfigyelésével foglalkozott. Egy hasonló célú földi hálózat üzemelt 1960 és 1974 között, amely alacsony frekvenciájú hanghullámokat rögzített. Ennek a programnak az eredményei is rendszeres légköri robbanásokra utalnak, melyek közül a mérési időszakban az egyik legnagyobb 1963. augusztus 3-án történhetett. Az észlelések alapján ezt egy kb. 20 méter átmérőjű aszteroida okozhatta, amely valahol Dél-Afrika és az Antarktisz között semmisült meg, félmillió tonnás energiájú robbanással. A jelenlegi műholdas rendszer adatai a továbbiakban sem lesznek könnyen hozzáférhetők a katonai titoktartás korlátozásai miatt – így a kutatók hasonló műszerek tudományos célú mesterséges holdakra telepítését tervezik.



Ha valóban ilyen gyakran semmisülnek meg kozmikus látogatók bolygónk légkörében, miért nem látjuk ezt a Föld felszínéről? Ennek a magyarázata egyrészt abban keresendő, hogy bolygónk csak kis hányada lakott. Másrészt a robbanások energiájának nagy része az infravörös tartományban sugárzódik ki, ami szintén csökkenti a vizuális észlelés esélyeit. (A fent említett 136 infravörös megfigyelés közül csak három eseményt rögzítettek a vizuális tartományban – igaz, ez a rendszer jellegéből is adódhat.) Ugyancsak csökkenti a bejelentések számát, hogy csak az utóbbi években kezdődött meg egy globális tűzgömb-adatrögzítő hálózat kiépítése. „Kutatásaim alapján biztos voltam benne, hogy nagy számban történnek ilyen robbanások – mindössze ki kellett várni az időt, míg ezeket nyilvánosságra hozzák.” – említette Shoemaker. A természeti katasztrófák egy része ellen (árvizek, szárazság, hurrikánok) a történelem során megtanult védekezni az emberiség, bár módszereink még ma sem tökéletesek. A föld-súroló kisbolygók felfedezésével egy újabb ilyen tényezőt ismertünk meg – a kutatók munkáján így ezentúl egyszerű szakmai dicsőségnél sokkal több múlhat.

(Sky and Telescope 1994 február - Kereszturi Ákos)

## Helyreigazítás

A Meteor előző (1994/2.) számában a meteorrovatban (31. o.) megjelent látványos Perseida-tűzgömb fotót **Schéda György** (Gyöngyös) készítette a kékestetői meteorológiai állomás mellől. A felvétel beküldésében Murányi Lajos működött közre, s ez okozta a félreértést. A szimultán felvétel párja, amit Kovács Sándor készített Zagyvaszántón, a cikk „sugalmazásával” ellentétben tudatos, szisztematikusan fotózás eredménye volt. A tévedésekért elnézést kérünk!

## Közvéleménykutatás: hol rendezzük a Perseidák '94 táborát?

Idén augusztusban ismét kiváló lehetőség nyílik majd „hírhedt” áramlat megfigyelésére. Sőt még a tavalyinál is jobb, hiszen újhold augusztus 8-án lesz, azaz szinte **teljesen holdmentes éjszakákön kísérhetjük figyelemmel a várhatóan ismét csak intenzív hullást!** Hogy kellőképpen felkészüljünk a nyár jeles eseményére, már most célszerű tervezgetnünk ezeket a napokat. Alkalmos táborozási helyet keresünk, ahol 20–30 „profi” meteorészlelő zavartalanul végezheti a raj minél teljesebb körű megfigyelését.

Ez elmúlt esztendőknben a következő helyszíneken voltak nagyobb meteorészlelő táborok: Jósfaó (1987), Kút-hegy, Márta (1988), Szent György-hegy (1989), Szomolya (1991), illetve számos helyszínen több kisebb tábor az elmúlt esztendőben. Az idén előreláthatólag az **augusztus 6–16.** közötti időszakra tervezzük a megfigyelőakciót. Az előző évek tapasztalatai alapján számított maximum időpontja 11/12-én az éjjeli órákra esik. Szeretnénk ötleteket kérni megfigyelőinktől az idej táborozás helyszínére. A hagyományos szempontok (alkalmas észlelőhely, megfelelő kommunális körülmények) mellett fontos, hogy az **elektronikus kommunikáció** is megvalósítható legyen (azaz szükségünk van egy telefonvonalra, amire csatlakoztathatunk számítógéppel). Ez a feltétele, hogy adataink mihamarabb eljuttassanak a nemzetközi gyűjtőközpontba!

(tey)