

# Videometeoros észlelések 2009-ben

Hazánkban a vizuális meteorészlelések mellett nagy hagyománya van a fotografikus meteor megfigyelésnek. Az 1970-es és 80-as években hagyományos fotóanyagokra történtek az észlelések, egy-két teljeségbolt-kamerát is kaptunk csehszlovák barátainktól, Berkó Ernő forgószektoros észlelései pedig pontos időtartamméréseket is lehetővé tettek. A rendszerváltozás utáni években hanyatlani kezdett a téma, később a fekete-fehér fotóanyagok beszerzése is nehézkessé vált. Az elmúlt években a DSLR forradalmat kihasználva ismét Berkó Ernő folytatott intenzív meteorfotózási programot, de az új technikánál is megmaradt a fotografikus észlelések legnagyobb hibája: a bonyolult kimérés. A negatívról, de még a digitális képről is sok munkát igénylő feladat a meteor kezdő és végpontjának kimérése, az égi koordináták pontos meghatározása. Régebben voltak ilyen próbálkozások, de a rendszeres, szisztematikus munkát senki nem tudta felvállalni.

A másik probléma, amely még a hagyományos fotózásnál jelentkezett, hogy a legnagyobb rajok maximumain kívül átlagosan 10–20 óra expozíció eredményezett egy meteort, ami még a legelszántabb észlelőknek is kedvét szegti. Így volt ezzel Igaz Antal is, aki a 90-es években rengeteg idő és nyersanyag árán is csak néhány halvány meteort tudott rögzíteni. A húsz éve keresett megoldást a Meteor 2007. májusi számában megjelent cikk adta. Ebben Csongrádi Zoltán egy webkamerából épített teljeségbolt-kamerát mutatott be, ahol a technikai adatok mellett a működtetéssel kapcsolatos hasznos információk is napvilágot láttak. Ezzel lehetőség nyílt állandó felállítású, meteorészlelésre optimalizált digitális kamerák építésére, bár nem a webkamerák jelentették a végleges megoldást.

A Nemzetközi Meteoros Szervezet (International Meteor Organization, IMO) hon-

lapját áttanulmányozva kiderült, hogy az IMO berkein belül már 1999 óta létezik egy videometeoros szekció. Biztonsági videokamerák felhasználásával épített rendszerek hálózata üzemel Európa szerte, és szinte az összes szomszédos országban is. Ami pedig még fontosabb, a képekre ráfutó meteorok érzékeléséhez, kiméréséhez és az adatok kezeléséhez jól megírt szoftveres környezet is létezik, amely megoldja azt a régi problémát, hogy mit is kezdjünk a rögzített meteorokkal. Ezek után tavaly tavasszal Igaz Antal vezetésével megkezdődött a hazai videometeoros hálózat kiépítése.



A zárt, vízálló kameraház alapfeltétele az állandó felállítású kameráknak

A korábban felsorolt különböző, de legalább fél perc hosszúságú expozíciós időket alkalmazó módszerekkel szemben a videós technika nagyon rövid, 1/25-öd másodperc expizíciójú képekkel dolgozik (valójában 1/50-ed másodperc az expozíciós idő, de egy frame két fél képből áll össze), a nagy érzékenység miatt azonban így is szépen látszanak a képeken a csillagképek fő csillagai. A kamera mellett szükségünk van egy objektívre, az analóg jelet feldolgozó speciális kártyára és a képet elemző szoftverre. Ez utóbbi olyan területeket keres a folyamatosan bejövő élőképen, ahol valami változás történik. Ezeket a további képeken is figyelni,

s ha a változás mértéke megfelel bizonyos paramétereknek (irány, sebesség), akkor a változást egy meteoroknak tekintik. A rendszer egyik legnagyobb előnye, hogy csak ezeket a képeket fogja lementeni, tehát az éjszaka végén nem kell megabájtyni vagy gigabájtyni adattal foglalkoznunk, maximum néhány-szor 10 kilobájtos lesz az észlelési könyvtár.



A szoftver is tévedhet. A fejét megfelelő sebességgel mozgóató kíváncsi macska becsapta a meteordetektáló programot

A módszert a rövid expozíciós idő miatt fényszennyezés vagy a telihold – ahogy azt a jobb oldali kép mutatja – alig zavarja, az észlelési könyvtárban egy olyan fájlt találunk reggel, amiben a meteor pontos időpontja, a képmézőkön elfoglalt  $x$ ,  $y$  koordinátái, és az egyes képeken mért fényessége is szerepel. A kamera korábban meghatározott iránya, látószöge és torzításai alapján az  $x$ ,  $y$  koordinátákból azonnal kinyerhető a rektaszcenzió és deklináció, vagyis a meteor már ki is van mérve. Ezen kívül a könyvtárban az egyes képkockákat is megtaláljuk bmp formátumban, valamint egy összegképet, illetve egy speciális mozgóképet is, ami csak a meteor közvetlen környezetét mutatja.

A szoftveres háttérrel tehát nem nagyon lehet gond, a kamera építése, és főként az időjárás viszontagságai kiálló, nem párásodó kamera megépítése már nagyobb probléma, és némi műszaki érzéket is kíván. További variálási lehetőség az objektív megválasztásánál is van, hiszen a látómező minél nagyobb, annál jobb, ám így csökken az elérhető határmagnitúdó. A nemzetközi

mezőnyben általában 4–6 mm-es objektívekkel dolgoznak, ami 80–50 fokos látómezőt ad, 2–3 magnitúdós határfényesség mellett. Egy ilyen kamerával éves átlagban óránként két meteor detektálható, ami februárban például jóval kevesebb, a nagy rajok idején viszont ennek többszöröse.

Az első hazai prototípus 2009 áprilisában állt munkába Hódmezővásárhelyen. A Watec kamera és a 3,8 mm-es  $f/0,8$ -as Computar objektív egy félgömb alakú kupolával szerelt házban kapott helyet, ami végül a torzítások miatt nem bizonyult jó megoldásnak, de októberig így is gyűjtötte az adatokat. Az IMO-hoz az április és szeptember közötti észlelések jutottak el. A 89x69 fokos területet rögzítő kamera hat hónap alatt 101 éjszakán gyűjtötte az adatokat, ez alatt 2101 meteort sikerült rögzíteni. A legtöbb hullócsillagot augusztusban detektálta, de a táblázatból látható, hogy a nyári hónapok – részben a sok derült miatt is – a legkedvezőbbek. A legsikeresebb éjszaka augusztus 12/13-a volt, amikor egyetlen éjszaka 118 meteor akadt lencsevégre, hat kivételével mind Perseida.



Meteor a telehold mellett. A hódmezővásárhelyi kamerával október 9-én hajnalban rögzített –4 magnitúdós tűzgömb jól szemlélteti, hogy a videós rendszerek erős fényszennyezés mellett is használhatók

A második kamera egy mobil felállítási rendszer volt, amit Tepliczky István helyezett üzembe júliusban, és Tatán, Budapesten, vagy az éppen aktuális észlelőhelyén üzemeltette. Így nem is kellett védett házat építeni, bár minden egyes elmozdítás után új referenciaképre volt szükség. A 6 mm-es

f/0,8-as Computar objektívvel szerelt, 56x43 fok látómezejű kamerával sikerült rögzíteni azt a látványos Leonida tűzgömböt is, melynek feldolgozását májusi számunkban olvashattuk. Észlelőnk lelkesedését bizonyítja, hogy végül 49 éjszakán működött a kamera, ami 1183 meteorfelvételt eredményezett.

Novemberben kezdte meg működését a tíz kamerásra tervezett hálózat harmadik tagja Baján, a hódmezővásárhelyi kameráról leszerelt objektívvel. Az immáron sík üveglappal szerelt állandó állomást Igaz Antal üzemelteti, a Bajai Observatórium a biztonságos helyet és a perifériákat biztosítja. A rendszer egyik első felvétele volt a már említett Leonida-tűzgömb, de az előző számban bemutatott háromszor robbanó tűzgömböt is ez a kamera örökítette meg. A szűk két hónapos működés alatt a kedvezőtlen téli időjárás ellenére is 25 éjszakán tudott dolgozni a kamera, bár az is külön éjszakának számít, amikor egy fél órányi derültben egyetlen meteorot sikerül rögzíteni. A termés itt 349 meteor, melyek döntő többsége azért a novemberi Leonida maximum környékén hullott.

hozni egy állomást, a barkácsolás öröme, és a filléres alkatrészekből létrehozott hasznos eszköz eredményei pedig bőven kárpótolják amatőrtársunkat. Reméljük, pályázati források bevonásával azért sikerül legalább az



Egy fényes rádiánsközelű Perseida a Cassiopeia csillagképben (Tepliczky István felvétele)

anyagi terhet levenni a hálózat megálmodójának válláról. Szerencsére az űrkutatásnak mind a mai napig nagy szüksége van a meteorokkal kapcsolatos minden ismeretre, így olyan források is elérhetők, melyek messze

	ápr.	máj.	jún.	júl.	aug.	szept.	okt.	nov.	dec.	összesen
HUHOD	54/7	139/18	104/14	434/12	708/19	590/25				2101/101
HUMOB				294/6	323/10	269/17	134/6	93/6	70/3	1183/49
HUBAJ								294/12	55/13	349/25

A három üzemszerűen működő kamera által látott meteorok és az észlelt éjszakák száma havi bontásban. HUHOD: Hódmezővásárhely, HUMOB: mobil kamera, HUBAJ: Baja

Decemberben a negyedik kamera is helyet kapott Fülöpszálláson, de üzemszerű működését csak 2010-ben kezdte meg, akárcsak a budapesti Polaris Csillagvizsgáló tetejére felszerelt ötödik állomás, amely a tavaszi viharokat gond nélkül átvészelve minden este gyűjti az adatokat. A metrec nevű észlelőprogram automatikusan indítja a méréseket, amikor a Nap 9 fokkal a horizont alá kerül, és hajnalban is ilyen napmagasság esetén zárja az észlelést. Jelenleg újabb öt kamera megépítésén és elhelyezésén dolgozik Igaz Antal, aki a rengeteg munkaóra mellett anyagilag is finanszírozta az eddigi fejlesztéseket. A beszerzési helyek gondos megválogatásával azonban meglepően olcsón össze lehet

meghaladják a csillagászatban mozgó pénzek nagyságát.

Bár a rendszer tulajdonképpen csak kísérleti fázisban volt 2009-ben, mégis, a nagy rajok szinte mindegyikéről sikerült adatokat gyűjteni. Elsősorban a Perseidák és a Leonidák maximuma környékén volt derült, de az Áprilisi Lyridák idején is sok meteorot rögzítettünk. A tervezett 10 kamerával oly módon lehet lefedni az ország teljes légtérét, hogy minden meteorot legalább két kamera rögzítsen, lehetővé téve a rádiáns helyzetének pontos meghatározását és a közelítő pályaszámítását.

Sárneczky Krisztián