

## Quadrantida-maximum – rádióval

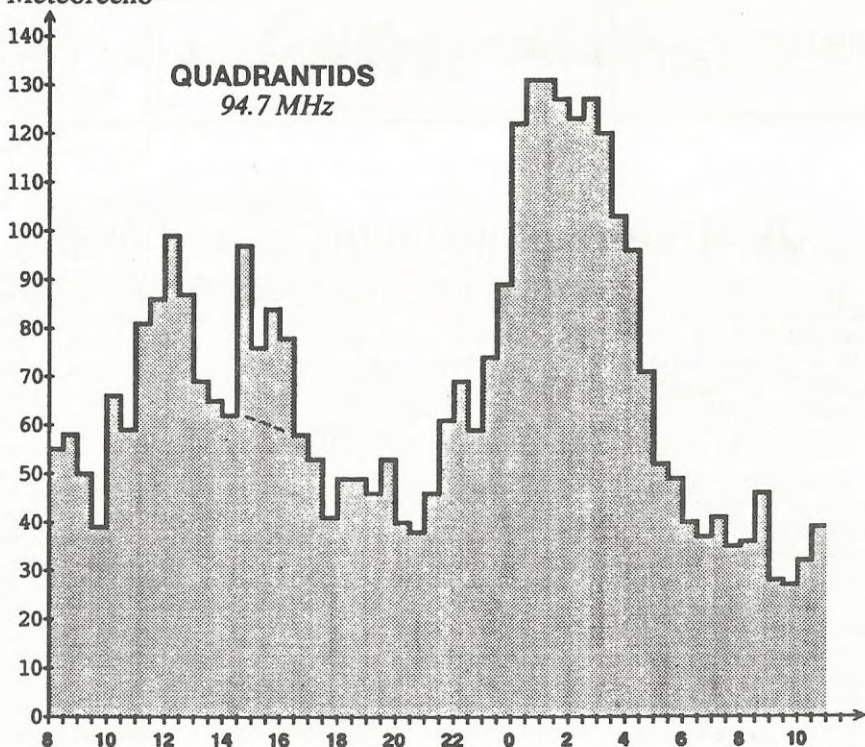
A legendás meteorraj január 3-ról 4-re virradó éjszakára várt tetőzését rádiós számlálással kísértük figyelemmel Budapestről. A már hagyományosnak mondható akcióra ezúttal is sikerült kellő számú amatőrt mozgósítani, úgy, hogy a 27 órás folyamatos megfigyeléssorozat alatt félóránként válthattuk egymást. A csapat nemzetközinek tekinthető, hárman Erdélyből, Székelyudvarhelyről érkeztek, s a vengégeskedést – akárcsak augusztus végén – ezúttal sem "úszták meg" észlelőmunka nélkül.

A technikai felszerelés lelke – a megfigyelők fülét nem számítva – egy Videoton RT 7300 S digitális (szintérezes) rádióvevő, amelyhez egy, a padlón elhelyezett dipólantenna csatlakozott, koaxális kábellel levezve. Más példákkal ellentétben nem többemeles, irányított antennát használunk, az egyszerű dipól vételi körkarakterisztikája – már amennyire a környezeti tárgyak módosító hatására kör marad – képes nagyjából a bármely irányból érkező meteorvisshang felfogására. Az antennát a megfigyelési kampány előtt némileg meg kellett reparálnunk, ami a padlón, a "galambjárta" környezetben nem volt egyszerű. A csatlakozások eloxidálódása az idő haladtával "meteorszűrőként" viselkedett: a hagyományos állomások vételében alig jelentett gyengülést, de a rendbetétel után a visszhangok száma jelentősen megnőtt. (Ez fontos tanulság rádiómeteoros társaink számára!)

A megfigyeléssorozat jan. 3-án reggel 08:00 UT-kor kezdődött. 94,7 MHz-en végeztük a számlálásokat, feljegyezve egy-egy visszhang pontos időpontját, időtartamát és relatív intenzitását. Sajnos az említett frekvencián mostanában a megfigyelés helyszínén (Budapest-Angyalföld) különböző zavarok jelentkeznek, elsősorban a nappali órákban. Nem elsősorban elektromos zavarokról van szó, ezek ellen a rendszer jól védett. Kis részben CB-rádiók be-zavarása, nagyrészt pedig ismeretlen okból a Kossuth rádió műsorának időszaki áthallása. A fel- és leszálló repülőgépek okozta távoli adótükörzések hanghatása jellegzetes, az előbbi zavarok viszont néha félreismerhetőek, meteorvisshangnak gondolhatók. Talán ezért olyan összetett a 3-án nappali időszak aktivitásmenete, amint az a diagramon is látszik. (A valószínűsíthető menetet szagatott vonallal jelöltük.)

A Quadrantidák maximumát megelőző és követő időszakban az átlagos (sporadikus) aktivitás kb. 30 meteorbeütés volt félóránként, erre rakódik rá a rajmeteorok száma. Az egyébként cirkumpoláris radiáns az esti órákban kerül alsó delelésbe, ekkor tartózkodik legalacsonyabban a horizont felett. A 21 órai (UT) minimum után ismét nőni kezdett az meteorszám, majd 4-én éjfél környékén ugrásszerű változás történt!

## Meteorecho



1991. január 3-4.

Bár a rádiós meteorészlelési módszer sokak számára "borzalmas", s a zaj és az odafigyelés valóban fárasztó kisé, mégis a maximum néhány órájára kellemesen emlékszünk vissza. Egymást érték a rövidebb-hosszabb beütések, különböző — éjszaka lévén túlnyomórészt zenei — műsorokat "tükrözve". Egy alkalommal pl. az éppen soros észlelő másodpercekig élvezte a Pink Floyd Falának egy jellegzetes részletét. Több egymást követő alkalommal "folytatásokban" hallhattunk latin táncokat vagy éppen valamilyen keleties zenét (hiszen antennánk éppúgy érzékeny kelet felé, mint nyugati irányban). Az órák elején pedig híreket vettünk különböző nyelveken — igaz, kissé "töredékesen"! Az észleléssorozat alatt különben több kazettaillusztráció készült, amely az érdeklődők számára rendelkezésre áll a rovatvezető címén. Hinnünk kell a meteoros szakirodalomnak, amely szerint a Quadrantidák éles raj, és az intenzív hullási időszak nem több 4-6 óránál. Ezt diagramunk gyönyörűen mutatja! A lecsengés hajnali időszakra esik, amikor a sporadikus szint éppen a legnagyobb lenne, és amikor a radiáns a legmagasabban van.

Ha nem lett volna holdtölte, nagy szerencsénk lett volna! A maximum éjszakájára kiderült az ég, legalábbis Budapesten és környékén. A kellemes, enyhe időjárásban csodálatos vizuális élményben lehetett volna részünk. Hajnaltájt ki-kiálltunk az angyalföldi bérház gangjára, s volt, aki három meteort is látott minden környezeti körülmény dacára. A hírek szerint történt egy rövid, de "tudatos" meteorozás is Budapestről, szép eredménnyel.

(Legutóbb 1987 elején készültünk Ráktanyán a maximumra. Akkor is az éjszakai órákra esett a tetőzés, azonban éjfélkor egy gyors hidegfront felhőzete meghiúsította a további munkát.)

Jövőre a holdfázis szerencsésebben alakul, csak az esti órákban zavar. A maximum kora reggel fog kezdődni, így lehet, hogy nem lesz annyira látványos vizuálisan. Rádiósan viszont "végighallgathatjuk", meghatározhatjuk pontos időpontját. Reméljük, hasonlóan lelkes csapatot tudunk majd összehívni (nevek az észlelési időtartam sorrendjében): Tepliczky István, Vetési Attila, Bálint Csaba, Fekete János, Sárneckzy Krisztián, Nagy Zoltán, Kereszturi Ákos, Bálint Huba, Voith Petra.

TEPLICZKY ISTVÁN

## Ha "nyugtalan" Nap süt az antennára...

A rádiós meteorozás "gyönyöreibe" sokszor vegyül bosszúság, a nemvárt eseményeknek gazdag tárháza létezik (készülékhiba, hálózatkimaradás, légköri zavarok, E-sporadikus terjedés, zavaró CB-adók). S ezek rendszerint az észleléssorozat legkritikusabb időszakaiban szoktak bekövetkezni. Ilyen élményben volt részem 1989-ben, mindannyiunk kedvenc rajának, a Perseidáknak megfigyelésekor. Folyamatos, több napos regisztrálást végeztem 94,7 MHz-en (3,16 m) a következő összeállítással: 4 elemes Yagi-antenna (nyeresége 5,5 dB), amely a talaj felett 4,7 m (1,5 λ) magasságban helyezve pontosan nyugatra volt irányítva. A vevőkészülék egy 1 μV érzékenységu tére-rősségmérő volt, melyhez egy logaritmusos regisztrálókészülék csatlakozott.

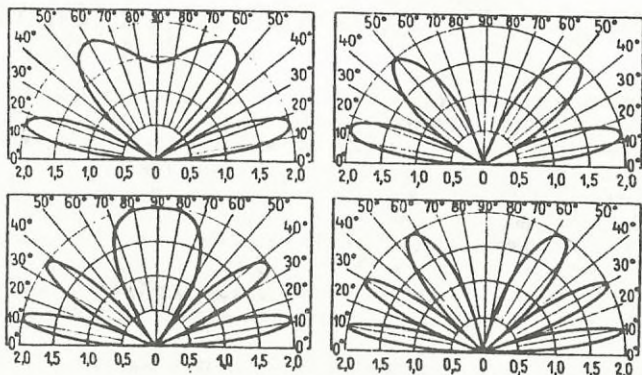
Augusztus 9-én délután, megtekintve az automatikusan működő készüléket, megdöbbenve tapasztaltam, hogy nagymértékben megnőtt a rendszer zajszintje. Mindent átvizsgálva és ellenőrizve kiderült, hogy a magas zajszint az antennáról érkezik, és semmit sem lehet ellene tenni. Elsősorban a légköri elektromosság potenciáljának megnövekedésére gondoltam, ami nyáron nagyon gyakori és kellemetlen jelenség, majd később ionoszféra-zavarokra kezdtem gyanakodni. Végül megnyugtattam magamat azzal, hogy a maximum még messze van, és addig elmúlik a zavar. De nem múlt el, augusztus 12-én is vidáman megvolt — nem lehetett semmit tenni, mert nem akartam a mérési sorozat homogenitását megbontani. Inkább vállaltam, hogy a méréseket a zajszint miatt nehezebben fogjuk kiértékelni.

Az igazságra jóval később, a mérések feldolgozásakor derült fény, amikor már a teljes regisztrátum áttekinthető volt. Kiderült, hogy a zajszint növekedése a napszaktól függött, a déli órákban kezdődött, és délután 18—19 órákor megszűnt. Ebből arra következtettem, hogy a zavaró zajforrás csakis a Nap lehet.

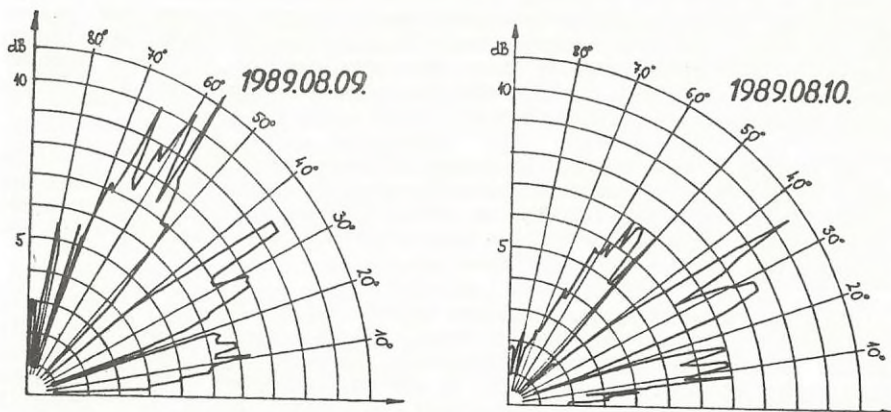
Miután az antenna pontosan nyugati irányba néz és az ún. "előre-hátra viszonya" 15 dB (azaz egy keletről érkező jelnek 5,6-szor erősebbnek kell lennie ugyanolyan jelszint keltéséhez), így, ha egy mozgó jelforrás (zajforrás) körbejárja az antennát, és közben lényegesen nem változtatja intenzitását, akkor fogjuk csak észlelni, amikor már az a déli iránytól nyugat felé halad. A körbejárás alatt ki kell rajzolódnia az antenna iránykarakterisztikájának, illetve annak negyedének (délről nyugatig).

A regisztrátumokból 4 percenként (1 fok) leolvasott zajszintértékeket polárkoordináta-rendszerben ábrázolva meg is kaptam antennám iránykarakte-

risztikájának rajzolatát. Természetesen modulálva a napsugárzás intenzitásának ingadozásaival. Az 1. ábrán láthatjuk az aug. 9-én és 10-én mért értékekből kirajzolódtott karakterisztikát, amelyen  $0^\circ$  a nyugati,  $90^\circ$  a déli iránynak felel meg. Képzletben kiegészítve az ábrát (tükrözve a vízszintes tengelyre) megállapítható, hogy a karakterisztika hat nyalábból áll, amelyek a  $+10^\circ$ ,  $+30^\circ$ ,  $+60^\circ$ -os irányba néznek, és a nyalábok szélessége  $15^\circ$ – $20^\circ$ . A 2. ábrán látható összehasonlítás céljából egy, a talaj felett 1–1,5  $\lambda$  magasságban álló dipólus függőleges iránykarakterisztikája. A két ábra nem teljesen analóg, az általam rögzített karakterisztika nem a függőlegesnek felel meg, mivel a Nap horizont feletti magassága a délután folyamán fokozatosan csökken. Így ez egy ferde metszetét adja az iránykarakterisztikának.



1. ábra: Az egyszerű dipól függőleges vételi karakterisztikája különféle talajszint feletti magasságokban

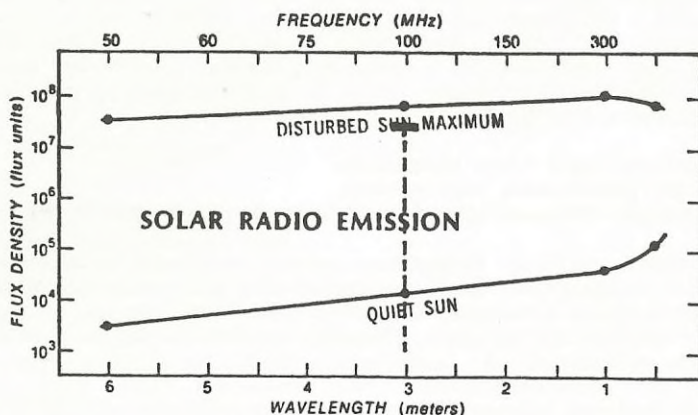


2. ábra: Az napjaj változása 94,7 MHz-en a Nap irányszögének függvényében déltől nyugatig (dél fent, nyugat jobbra)

Mi a jó a rosszban? Az MMTÉH történetében először észleltünk napkitörést rádióval, bár a megfigyelésnek nem ez volt a célja. Olyan adatokat kaptam az antennámról, amelyekből kiderült, hogy felállítása meteoros szempontból nem a legjobb. Mivel az "érzékelési felületen" jelentős lyukak vannak, ami az antenna talaj feletti magasságának helytelen megválasztásából ered. A "lyukak" jelenléte az óránkénti beütésszám periodikus ingadozásában mutatkozik meg, a radiáns magasságának (elevációs szögének) függvényében. Ezt a hatást a Quadrantidák 1990-es 132 órás folyamatos észlelési anyagából Fourier-analízissel kimutattam: 1,3 és 2 órás ingadozások találhatók az aktivitási görbe menetében, ami a 20°-os és a 30°-os nyalábtávolságnak felel meg. A tapasztalatok arra ösztönöztek, hogy kísérletezzem az antenna felállítása helyének és magasságának változtatásával.

Milyen legyen az antenna felállítása? A megfelelő (a legkevesebb oldalnyalábú) antennamagasság az észlelési hullámhossz negyedének páratlan számú többszöröse. Tapasztalataim szerint a 0,75  $\lambda$  és az 1,25  $\lambda$  talaj feletti magasság a legmegfelelőbb. Ez 94,7 MHz-es észlelési frekvencián 2,37 és 3,95 m. A magasság megengedett hibája max. 5%, és az antenna környezetében 3  $\lambda$  távolságon belül magas tereptárgy ne legyen.

Ezeket az adatokat a hawaii amatőrök is megerősítik, akik nagyon sok kísérletet végeztek különféle antennákkal és antennarendszerekkel. (Ezeket pl. sohasem helyezték el háztetőn.) Az antenna jószágának ellenőrzésére — műszerek hiányában — igen jó módszer a rövid és intenzív rajok (Quadrantidák, Geminidák) folyamatos észlelése (váltott megfigyelőkkel). A kapott görbe menete és mások eredményeivel való összehasonlítása nagyon sokat elárul az antenna tulajdonságairól. Irodalmi adatokkal való összehasonlításra a Geminidák a legmegfelelőbbek, mert rádiós aktivitási görbéjének menete nagyon stabil évről-évre.



3. ábra

Mit lehet mondani a Nap rádiókitöréséről? Úgy gondolom, hogy a Nap rádióhullámokon megjelenő sugárzásáról mindenki tud valamit. Emlékeztetőül bemutatom a 3. ábrán a "nyugodt" és a "nyugtalan" Nap intenzitásváltozását az 50—600 MHz közötti frekvenciatartományban. A fluxus egység (FU = Fluxus Unit) nagysága  $1 \cdot 10^{-26}$  W/m<sup>2</sup>/Hz, amit 1 Janskynek is szoktak nevezni. Az általam használt mérőrendszer paramétereinek ismeretében viszonylag nagy

biztonsággal lehet számításokat végezni a kitörés nagyságának megbecsülésére. A sugárzás legnagyobb értékét augusztus 12-én 14:28 UT-kor mértem. A kiszámított fluxus nagysága  $3,64 \cdot 10^7$  FU. Ezt az értéket a 3. ábrán szaggatott vonallal bejelöltem.

A zajvihart 9-én észleltem először, és 13-i regisztrátumokon még kimutatható. A görbéken megtalálhatók az ún. I. típusú kitörésekre jellemző tüskék. A rádiócsillagászati irodalom szerint a méteres hullámokon észlelhető rádiózajviharokat nagy napfoltok okozzák, és az észlelt sugárzás akkor éri el maximumát, amikor az aktív terület a napkorong közepének szűk környezetében tartózkodik. Napmegfigyeléssel foglalkozó amatőrtársaink bizonyára meg tudják mondani, milyen foltcsoport volt ebben az időben a Nap közepe táján.

HORVÁTH GYÖRGY

Irodalom: J.S. Hey: Rádiócsillagászat — Gondolat, 1976.

G.W. Swenson, Jr.: An Amateur Radio Telescope (S&T 1978 May-Oct)

K. Rothammel: Antennakönyv — Műszaki Könyvkiadó, 1976.

McKinley: Meteor Science and Engineering — McGraw-Hill, 1961.

## Meteoros hírek

### Új IMO-kiadvány

Megjelent, és a tavaly őszi meteoros konferencián bemutatásra került a Nemzetközi Meteoros Szervezet (IMO) "A fotografikus asztrometria elmélete és gyakorlata" című kiadványa. A 60 oldalas írás és a hozzá mellékelt floppy-lemez témája a fotografikus meteorok kimérése; a mérés elméleti kérdései; gyakorlati megvalósítása. Az IMO fotografikus adatbázisában, a PMDB-ben összegyűlt nagymennyiségű fénykép központi feldolgozása gyakorlatilag lehetetlen, mivel a feladat rendkívül munkaigényes. Ezért a szervezet azt kéri, hogy mindenki, aki értékes észleléssel (meteorfotóval) rendelkezik, maga végezze el vagy végeztesse el a kimérést, mielőtt a PMDB-be kerül. Ez a munka megosztása mellett számos hibát is kiküszöbölhet. A pozíciókimérés során általában a következő hibákat szokták elkövetni:

- referenciacsillagok téves azonosítása
- leolvasási pontatlanság vagy tévedés
- az expozíciós idő rossz megadása állókamerás ("csíkhúzó") felvételeknél

A kiadványhoz mellékelt floppylemez egy-egy programot tartalmaz a kimért nyers adatok számítógépre vitelére valamint a meteor. valószínűségi pozícióinak kiszámítására. Megtalálható rajta a Becvar-féle katalógus is. A program segítségével beírt adatok egységes, dBaseIII adatformátumban küldhetők be így az adatbázis számára.

Zalezszák Tamás vállalkozott a programok kipróbálására. 255 MMTÉH-negatívot mért ki, a fotók többsége igen jó minőségű volt. Néhány mérésbe hiba csúszott, mert a hozzájuk tartozó felvételek tükrözött helyzetben lettek kimérve — de ezt a hibát könnyű volt felismerni és kijavítani. Az így szerzett pozitív tapasztalatok alapján a PMDB-be a jövőben az észlelők a saját maguk által kimért adatokat küldhetik be számítógépes formában. Az adatbázis kezelője továbbra is Christian Steyaert.

(A WGN 90/6. alapján — Spányi Péter)