

# Rádiócsillagászati kutatások Magyarországon

A rádióartományban végzett vizsgálatok a csillagászaton belül is egzotikusnak számítanak. Bár Magyarország nem rendelkezik komoly tudományos megfigyelésekre alkalmas rádiótávcsővel, kis hazánkban mégis több évtizede folynak rádiócsillagászati kutatások. A tudományterület érdekességéről és a hazai kötődésű eredményekről Dr. Frey Sándort, a Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI) Kozmikus Geodéziai Observatóriumának főtanácsosát kérdeztük.

**A csillagászat iránt elkötelezett emberek többsége a gyermekkori élményeket (a csillagos égbolt látványa, távcsőkészítés, könyvek) jelöli meg az érdeklődés elsődleges forrásának – de hogyan lesz valakiből rádiócsillagász?**

Nos, csak a személyes tapasztalataimat tudom ezzel kapcsolatban elmondani. Gyerekként egyáltalán nem gondoltam arra, hogy egyszer majd rádiócsillagász leszek... Viszont a természettudományok iránt mindig is fogékony voltam, a csillagászat iránti érdeklődésem pedig 7. osztályos koromban, egy TIT-szakkör hatására erősödött fel – olyannyira, hogy az egyetemen is a csillagászat, valamint a matematika-fizika tanári szakot választottam. A rádiócsillagászat irányába való fordulásom Dr. Fejes Istvánnak volt köszönhető, aki végzős koromban részvételt ajánlott egy ilyen jellegű kutatómunkában. A feladat elvégzése után is rádiócsillagászati témákkal foglalkoztam, és ez a mai napig tart.

**Milyen múlttra tekint vissza ez a kutatási terület Magyarországon?**

Pencen, a FÖMI Kozmikus Geodéziai Observatóriumában az 1970-es évektől kezdve folytak műholdak megfigyelésével kapcsolatos kutatások. A műholdak pozíciójának precíz (kezdetben fotografikus úton, később lézeres távméréssel és rádiós módszerekkel történő) nyomon követése lehetővé teszi a Föld alakjának és gravitációs terének nagy pontosságú meghatározását. A magyar-

országi rádiócsillagászat a VLBI (Very Long Baseline Interferometry, azaz nagyon hosszú bázisvonalú interferometria) technika alkalmazása révén született meg – ilyen rádiótávcső-hálózatoknak a segítségével a geodéziai feladatok végzése mellett asztrofizikai megfigyelésekre is van lehetőség.



**Pontosan hogyan működik ez a hálózat?**

A VLBI-technika lényege, hogy egy égi rádióforrást egyidejűleg több, egymástól távoli rádióteleszkóppal figyelnek meg. A – korábban mágnesszalagokra, újabban mágneslemezekre rögzített – jeleket összegyűjtik, és egy központi helyen, a korrelátorban vizszojájatsszák. A speciális számítógép segítségével áll elő – utólag – az interferencia. A módszer előnye, hogy a képalkotás szögfelbontását nem az antennák mérete, hanem a közöttük levő távolság (az ún. bázisvonal hossza) határozza meg, ami akár több ezer kilométer is lehet. A VLBI fontos geodéziai és geofizikai mérési módszer: segítségével nagy pontossággal meghatározható a Föld forgása, vagy a kőzetlemezek tektonikai mozgása a távoli aktív galaxismagokhoz (kvazárokhoz) rögzített vonatkoztatási rendszerben.

A technika asztrofizikai alkalmazásai közül pedig a Tejútrendszerben és a távoli galaxisokban található fényes, kompakt rádióforrások nagy részletességű feltérképezése a legfontosabb.

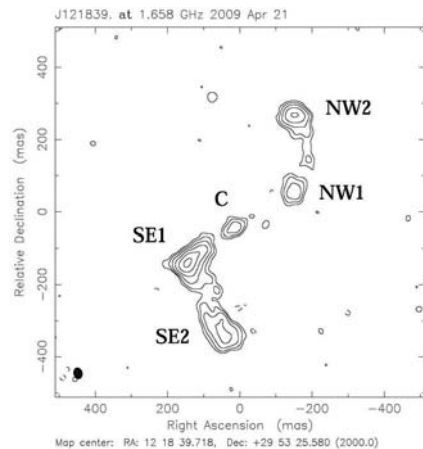
### Hány rádiócsillagász dolgozik ma Magyarországon, és milyen kutatási témákkal foglalkoztok?

Jelenleg Dr. Gabányi Krisztinával ketten végzünk itthonról rádiócsillagászati kutatómunkát, míg több korábbi munkatársunk jelenleg külföldön vagy más területen dolgozik. Vizsgálataink középpontjában a már emlegetett kvazárok állnak. Egyik fő célunk, hogy minél távolabbi, minél nagyobb vöröseltolódású aktív galaxismagokat találjunk, s ezekről a lehető legjobb felbontású méréseket készíthessük el. Különösen fontos, hogy ezeket a nagyon távoli kvazárokat összehasonlítsuk a közelebbiekkkel – választ keresve arra, hogy vannak-e olyan tulajdonságok, melyekben esetleg eltérnek egymástól. Tanulmányozzuk a kvazárok gyors, akár napi szinten bekövetkező fényességváltozásait is: ezekről jelenleg úgy gondoljuk, hogy nem magukhoz az aktív galaxismagokhoz, hanem a rádiószugárzásnak a csillagközi felhőkkel való kölcsönhatásához köthetők – tehát valójában egyfajta „ kozmikus szcintillációt” észlelünk. A közelmúltban pedig egy optikai tartományban nem detektált, „sötét” gravitációs lencsét vizsgáltunk rádiófrekvenciákon volt kollégánk, az európai VLBI hálózat hollandiai központjában dolgozó Dr. Paragi Zsolt, valamint Dr. Moór Attila (MTA CSKI) közreműködésével. A VLBI geodéziai alkalmazásaihoz kapcsolódva, foglalkozunk a jelenleg használt legpontosabb égi vonatkoztatási rendszert kijelölő távoli kvazárokkal is.

**Gondolom az, hogy egykori munkatársatok a világ egyik vezető rádiócsillagászati intézetének tagja, a szakmai együttműködések is elősegíti.**

Igen, szoros együttműködésben dolgozunk, sok a közös téma. Zsolt fontos láncszeme a VLBI-csapatnak. Tevékenyen részt vesz az ún. e-VLBI kiépítésében: ez tette lehetővé, hogy az egyes teleszkópok adatai szélessávú

optikai kábeleken jussanak el az adatfeldolgozó központba – így a korábbi, akár hónapokig tartó várakozás helyett gyakorlatilag valós idejű antennakapcsolat teremthető, ami lehetőséget ad többek között a tranzitens égi rádióesemények megfigyelésére is. Volt kollégánk vezetésével egyébiránt nemrég sikerült először kimutatni relativisztikus plazmalyalábokat (jet-eket) egy szupernóva környezetében, melyről a Nature folyóiratban jelent meg egy tanulmány. De a kérdésre visszatérve, azt is szeretném kiemelni, hogy a VLBI mindig is teljesen nyitott tudományos „obszervatóriumként” működött, melynek használatára a korábbi időszakokban is rendszeresen pályáztunk sikerrel.



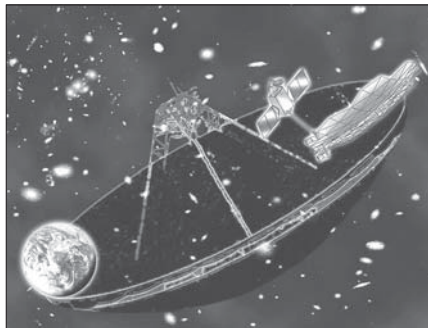
A J1218+2953 jelű „sötét lencse” rádióterületében egy komplex szerkezetű aktív galaxismagnak bizonyult. A mérések az európai VLBI Hálózattal készültek

### Mi a helyzet az utánpótlással, mennyire népszerű manapság ez a szakma?

Az egyetemi hallgatók közül többen is érdeklődnek a téma iránt, közülük néhányan hosszú távon is a rádiócsillagászat területén maradnak. A szakmai tudás elmélyítéséhez azonban mindenképpen szükséges, hogy a fiatalok egy erre a szakterületre specializálódott, külföldi intézményben szerezzenek gyakorlati tapasztalatokat. Sajnos legtöbbszörnek állás is csak külhonban jut – sok más alapkutatási területhez hasonlóan a rádiócsillagászatnak sincs számottevő fel-

vevőpiaca hazánkban. Talán egyszer ez is megváltozik...

**Szintén nem túl nagy létszámban, de vannak Magyarországon amatőr rádiócsillagászok is. Vannak-e megfigyelési javaslataid számukra, illetve tudják-e valahogy segíteni a szakcsillagászok munkáját?**



Fantáziarajz a 2013-ban felbocsátandó, japán ASTRO-G űr-VLBI műholdról. A földi hálózat és a műhold együtt egy akkora képzeletbeli rádiótávcsövet alkot, amelynek mérete jöcskán meghaladja a Földét! (Kép: JAXA)

A rádiócsillagászatban mindenképp élesek a különbségek az amatőr és szakmai megfigyelések között, mint a látható tartományban. A házi készítésű antennákkal főleg a közeli, erős rádióforrások (pl. a Nap, a Jupiter) észlelhetőek – ugyanakkor ennek is lehet jelentősége, mivel a professzionális eszközökkel nem mindig végeznek ilyen méréseket. Mint hobbi, feltétlenül értékes időtöltésnek gondolom, ami a műszaki irányultságú érdeklődőknek egyben szép kihívásokat is jelenthet. Azt sem szabad elfelejteni, hogy az egész rádiócsillagászat a múlt század 30-as és 40-es éveiben valójában „amatőrök” munkája révén kezdődött.

**Végezetül: hogyan látod a rádiócsillagászat jövőjét?**

Igen biztatónak! Tervezési fázisban van az SKA (Square Kilometre Array) nevű rádiótávcső-hálózat, mely a nevéből is adódóan összesen 1 km<sup>2</sup>-nyi detektorfelülete lesz! A gigantikus beruházás Dél-Afrikában vagy Ausztráliában valósul majd meg, erről a közeljövőben születik döntés. Ez az interferometrikus hálózat rendkívül érzékeny lesz,

s használatával végre nemcsak a rádió-Univerzum jéghegyének csúcsát vizsgálhatjuk – reményeink szerint olyan, ugrásszerű fejlődést hoz majd magával, mint amilyen a Hubble-űrtávcső volt az optikai csillagászat számára. Emellett az ún. űr-VLBI technológiáját is folyamatosan fejlesztik, ami a Föld méreténél hosszabb bázisvonalú hálózatok kialakítását teszi lehetővé. A kilencvenes évek végén egy japán műhold felbocsátása jelentette ennek a programnak a kezdetét, s a tervek szerint még az idén egy orosz, néhány éven belül pedig egy újabb japán műhold is pályára áll.

Az új műszerek, óriási távcsőhálózatok létrejötte miatt sokan féltik a régi, nagyméretű rádióantennákat (pl. az arecibói 300 méteres teleszkópot), mondván, ezekre már nem lesz semmi szükség. Való igaz, hogy a költségvetésből egyre kisebb szeletek jutnak ezeknek az öreg monstrumoknak, azonban bizonyos speciális feladatokra (például – Arecibónál maradvány – a földközeli kisbolygók radarosására) még mindig ezek a legalkalmasabb eszközök, így talán van remény megmenteni őket a végleges bezárástól.

**Köszönöm a beszélgetést!**

*Szalai Tamás*



Hogy számukra is közelebb hozzassuk a csillagokat...

adószámunk: 19009162-2-43

Magyar Csillagászati Egyesület

# Csillagászati pályázat középiskolásoknak

## Határ a csillagos ég 2010

Válassz egy alkalmas égi objektumot és örökítsd meg a Piszkés-tetői Observatórium Schmidt-teleszkópjával!

A Magyar Tudományos Akadémia Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézete második alkalommal hirdet pályázatot középiskolai tanulók részére távcsöves megfigyelés elvégzésére.

### A pályázók köre

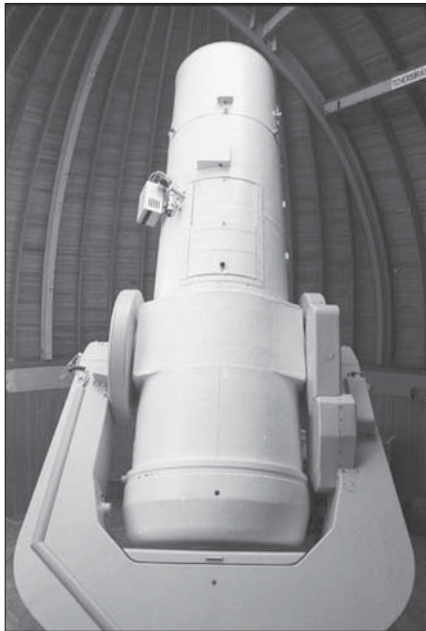
A pályázaton 3 fős csapatok indulhatnak, melyek tagjai magyarországi és határon túli magyar nemzetiségű, 14. életévüket betöltött középiskolai diákok.

### A pályázat témája

Egy olyan égi objektumot kell választani, amelyet a csapat az MTA KTM CSKI Piszkés-tetői Observatóriumának 60/90/180 cm-es Schmidt-teleszkópjával meg szeretne örökíteni. A pályázat révén a tanulók a gyakorlatban találkozhatnak alapvető csillagászati ismeretekkel, fogalmakkal, miközben egy valódi tudományos cél feldolgozása révén bepillantást nyerhetnek a 21. század csillagászati megfigyelési technikáiba. A diákok a fizikai-matematikai ismereteik mellett számítástechnikai és idegennyelvi tudásukat is kamatoztathatják.

### Díjak

Az első három helyezett csapat 1–1 óra távcsövidőt kap 2010 augusztusában az MTA KTM CSKI Piszkéstetői Observatóriumának 60/90/180 cm-es Schmidt-távcsövére a megpályázott feladat elvégzésére. Az I. helyezett csapat egy felkészítő tanárral együtt meghívást kap a Piszkéstetői Observatóriumba, a csillagászati észlelés lefolytatására. A II.



és III. helyezett csapat programjához intézetünk munkatársai készítik el a felvételeket. Az elkészült képeket megjelentetjük az intézeti honlapon ([www.konkoly.hu](http://www.konkoly.hu)), az Akadémia honlapján ([www.mta.hu](http://www.mta.hu)), a hírek.csillagaszat.hu csillagászati hírportálon és a magyar tudományos sajtóban.

A pályázatokat a [hatar@konkoly.hu](mailto:hatar@konkoly.hu) címre kérjük elküldeni, a tárgymezőben a „Határ a csillagos ég – 2010” jelige feltüntetésével.

Beküldési határidő:

2010. június 1. 00:00 UT

Eredményhirdetés:

2010. június 30.

A pályázattal kapcsolatos további részletek a [www.konkoly.hu/hatar2010.html](http://www.konkoly.hu/hatar2010.html) oldalon találhatóak.

## Meteor 2010 Távcsöves Találkozó Tarján, augusztus 5–8.

Hagyományos találkozóinkat a Tarján község (Gerecse-hegység) melletti Német Nemzetiségi Ifjúsági Táborban tartjuk. Az autóval és Volán járatokkal egyaránt jól megközelíthető táborhely Budapesttől 60 km-re, Tarján községtől 2 km-re D-re található, a Tatabánya–Tarján műút mellett, kb. 300 m tengerszint feletti magasságban. A helyszín közvetlen zavaró fényektől mentes, óriási észlelőretek használhatjuk távcsöveinket. Az MTT 2010 jó alkalmat nyújt a hazai távcsőpark és az amatőrmozgalom fejlődésének megismerésére, a különféle műszerek tesztelésére, összehasonlítására.

Az éjszakai megfigyelések, tesztelek mellett számos előadást, ismertetőt, bemutatót tervezünk, melyek hű keresztmetszetet adnak mozgalmunk, közös hobbink fejlődéséről. Az érdeklődők részt vehetnek Ferenczi Béla és Zsamba István tábori tükröcsiszoló tanfolyamán is.

A találkozó részvételi díjai honlapunkon olvashatók ([www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)). A kőházi férőhelyeket a jelentkezések beérkezési sorrendjében töltjük fel!

**Befizetési és jelentkezési határidő: július 15.** A jelentkezések beérkezése után befizetési csekket és tábori tájékoztatót küldünk. A jelentkezések/befizetések személyesen is intézhetők a Polaris Csillagvizsgálóban kedden, csütörtökön és szombaton, az esti távcsöves bemutatók időszakában.

Várjuk az előadni, bemutatkozni szándékozók jelentkezését az [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu) címen! Ugyancsak várjuk támogatók jelentkezését.

**Találkozunk Tarjánban!**

Tábori információk: [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu)  
Magyar Csillagászati Egyesület  
1461 Budapest, Pf. 219.

## Erdélyi amatőrcsillagász tábor

Az Erdélyi Magyar Csillagászati Egyesület és a Magyar Csillagászati Egyesület július 11–16. között közös észlelőtábort szervez Borospatakán, a Gyimesi Csángó Skanzenban. Az éjfékete, fényszennyezésmentes égbolt ideális körülményeket biztosít a közös észlelésekhez, hiszen majdnem 1000 m-es tengerszint feletti magasságban van a táborhely.

Szállás: eredeti állapotában felépített és korhűen berendezett parasztházakban.

A programmal és a további részletekkel kapcsolatban a [www.mcse.hu](http://www.mcse.hu) és a [www.emcse.ro](http://www.emcse.ro) honlapok szolgálnak információkkal.

**Fontos információ!** A romániai résztvevők az [office@mcse.ro](mailto:office@mcse.ro), a magyarországiak az [mcse@mcse.hu](mailto:mcse@mcse.hu) címen jelentkezhetnek!

**Jelentkezési határidő: június 15.**

## JÁTÉKOS CSILLAGÁSZAT

A nyári égbolt csillagképei, távcsöves észlelések, játékos kísérletek, csillagász újság szerkesztése, fürdés, kirándulás, csapatjátékok! A gyermektáborok min. 10–10 jelentkező esetén indulnak. **Jelentkezési és befizetési határidő: június 1.**

## Bentlakásos gyermektábor Balatonszemesen

A balatonszemesi „bio-kempingben” június 20–26. között tartjuk a tábort 6–12 évesek számára. Részvételi díj: 37 000 Ft.

## Napközis gyermektábor a Polarisban

A Polaris napközis tábort szintén 6–12 éves gyerekek számára szervezzük, június 28–július 2. között. Részvételi díj: 20 000 Ft.

Bővebb információ és jelentkezés a gyermektáborokra: Zsiros Mariann és Voith Petra.

E-mail: [csacsi2010@gmail.com](mailto:csacsi2010@gmail.com)  
Tel.: +36-30-925-4461