

## Féléves beszámoló

3. félévi beszámoló (2021/2022/1)

**Krezinger Máté** (krezinger.mate@csfk.org)

ELTE Fizika Doktori Iskola

Részecskefizika és csillagászat doktori program

Témavezető: dr. Frey Sándor

CSFK - tudományos főmunkatárs

A dolgozat címe: **Studies of distant radio quasars with the highest resolution**

## Bevezetés

Kutatómunkám célja, hogy távoli (nagy vöröseltolódású) aktív galaxismagokat (AGN - active galactic nuclei) vizsgáljak a ma elérhető legnagyobb felbontással rendelkező rádióinterferométerekkel. Ehhez már a nagyon hosszú bázisvonalú interferometria (VLBI - very long baseline interferometry) technikát kell alkalmazni. Egy interferométer felbontását még tovább tudjuk növelni, ha a földi rádióantennák mellett egy űrbéli rádióteleszkópot is bekapcsolunk a hálózatba. Munkám során többek között ilyen hálózatok aktív galaxismagokról készült méréseit dolgozom fel, hogy a lehető legnagyobb felbontású rádiótérképeket tudjam előállítani. A térképek segítségével részletesebben tudjuk majd vizsgálni a fiatal Univerzumban kialakult AGN-eket és a belőlük kiinduló relativisztikus plazmalyalábokat.

## A félévben végzett kutatómunka ismertetése

### Nagy vöröseltolódású kvazárok az e-EVN-nel

A nyár folyamán elkezdtem írni az *eg102* projekthez tartozó publikációt. A cikk első felének megírása és a projekt alapjait bemutató poszterek (EAS, European VLBI Network Mini Symposium) és tudományos előadások (YERAC, Doffi) elkészítése kitöltötte a nyár nagy részét.

Először is, kiszámoltam a rádióforrások osztályozásához szükséges fizikai paramétereket, mint például a fényességi hőmérsékletek, monokromatikus luinozítások és Doppler-faktor értékek. Emellett az EVN mérések alapján felrajzoltam a spektrumokat és meghatároztam a spektrálindek értékeit 1,7 és 5 GHz között. Az irodalomból alacsony térbeli felbontású fluxussűrűség adatokat gyűjtöttem mind a 13 forrásra, amelyeket később a teljes fluxussűrűség spektrumok felrajzolásához használtam.

A fényességi hőmérsékletekből meghatározható, hogy a rádiósigárzás Doppler-erősített, ha a mért érték átlép egy elméleti határt. Így, Doppler-erősítést 1 forrás esetében sikerült csak kimutatnom. 9 másik forrásnál Doppler-erősítés lehetőségét sikerült csak, mivel felbontatlanság miatt a fényességi hőmérsékleteket ezeknél csak alsó határként sikerült meghatároznom.

Meghatároztam az 5 GHz-es mérések segítségével a kvazárok pontos rádió koordinátáit, amelyeket aztán összevettem a *Gaia* EDR3 optikai koordinátákkal. Olyan forrásokat kerestem, ahol a két koordináta közti eltérés  $> 3\sigma$ . Összesen 2 ilyen forrást találtam és még 3-at, amelyek  $(1 - 3) \times \sigma$ -n belüli eltérést mutattak.

Megvizsgáltam a források változékonyságát is, amire különböző felbontású és különböző időben történő mérések arányaiból lehet következtetni. Ehhez a FIRST és NVSS 1,4 GHz-es, valamint a VLASS 2,7 GHz-es égboltfelmérések adatait használtam és ezeket összehasonlítottam az EVN VLBI adatok alapján becsült 1,4 és 2,7 GHz-es értékekkel. Ennek alapján 6 olyan forrást találtam amelyek biztosan változóak voltak a VLA égboltfelmérések és az EVN mérések közötti időszak alatt.

A cikk diszkusziójában a rádióforrások osztályozását végeztem el. A 13 vizsgált közül 5 objektum esett az FSRQ (Flat Spectrum Radio Quasar) osztályba, míg a meredek spektrumú (Steep-spectrum) osztályba 6. A maradék 2 forrást a megfelelő pontosságú adatok hiányában bizonytalan kategóriába soroltam. A diszkuszióba továbbá egyes forrásokról is írtam egyedi tulajdonságokat, amelyeket érdemes volt kiemelni.

A cikket decemberben sikerült befejezni, és többszöri, a társszerzők általi átnézése és észrevételeik alapján történő korrigálások után január végén tervezzük beküldeni az Astrophysical Journal Supplement (ApJS) referált folyóiratba.

## Tanulmányi tevékenységek a félévben

A félév során két egyetemi kurzust vettem fel és teljesítettem (12 kredit):

- Az intersztelláris anyag fizikája I. (FIZ/5/031)
- (Exo)Bolygó légkörök szeminárium I. (FIZ/5/043)

## Konferenciák

- Tudományos poszter bemutatása a 2021 júniusában megrendezésre került *European Astronomical Society Annual Meeting* online konferencián (Szekció: *SS11, Extreme astrophysics at extremely high resolution*).
- Tudományos poszter bemutatása a 2021 júliusában megrendezett *EVN Mini-Symposium* online konferencián.
- Angol nyelvű tudományos előadás bemutatása a 2021 augusztusában megrendezett *50th Young European Radio Astronomers Conference* online konferencián.
- Tudományos előadás bemutatása a 2021 szeptemberében megrendezett *Doffi, Fizikus Doktoranduszok* konferenciáján.

## Egyéb szakmai tevékenységek

- TIT-DOSZ Doktoranduszi témabemutató cikkíró pályázat: A cikkíró pályázaton 2. helyezést értem el az "Élet és Tudomány" kategóriában. A pályamű megjelent az *Élet és Tudomány* 2021/01-es számában.
- Svábhegyi Csillagvizsgáló:  
Előadói tevékenység - csoportvezetés a Svábhegyi Csillagvizsgálóban.
- Piskéztetői Obszervatórium:  
Mérések végzése a félév során a piskéztetői RC80 távcsővel.

## Oktatási tevékenység

Bemutató a tanszék planetáriumában "Fontosabb csillagképek és történetük" témában a *Csillagászati észlelések gyakorlat 2-4.* GY (cg1c4eg2, cg1c4eg4) kurzusokon.