

III. félévi beszámoló

Madár Ákos (madarakos2@gmail.com)

Részecskefizika és csillagászat PhD program

Témavezető: Németh Zoltán (Wigner FK)

A dolgozat címe: Solar wind structures throughout the heliosphere by multi-spacecraft observations.

Bevezetés

A helioszférát kitöltő napszél egy ütközésmentesnek tekinthető szuperszonikus plazmaáramlás. Mivel különböző skálákon erős idő-és térbeli változásokat mutat, kiváló lehetőséget nyújt arra, hogy rajta keresztül tanulmányozhassuk és jobban megérthessük a plazmákban jelenlévő turbulens folyamatokat. Mindehhez különböző űrszondák in-situ méréseit használjuk. Vizsgálatom tárgyai a napszél kis-és nagyskálájú struktúrái, valamint a turbulenciában jelentős fizikai mechanizmusok.

Kutatási munka a félévben

A félév során folytattam munkámat a Parker Solar Probe űrszonda által mért MHD diszkontinuitások kiválasztását, normálisának meghatározását. Ezek a diszkontinuitások hirtelen nagy változásként jelennek meg a napszél adatokban (mágneses tér, sűrűség, hőmérséklet stb.). A napszélben mért diszkontinuitások közül két típus a legfontosabb, a tangenciális, illetve a rotációs diszkontinuitás (közös nevükön direkciós diszkontinuitások). A minimum variancia analízis (MVA) használata után ezúttal a keresztszorzat módszert alkalmaztam (Burlaga, Ness, 1969). Bár ez a módszer általánosságban megbízhatóbb, mint az előbbi, használhatósága csak a tangenciális diszkontinuitások esetére korlátozódik. A feltétel, hogy $\mathbf{n} = \mathbf{B} \times \mathbf{B}'$, tehát a diszkontinuitási felület két oldalán mért mágneses térnek ne legyen a felület normálisának irányába eső komponense. Az kapott eredmények kiértékelése az MVA eredményekével együtt folyamatban van. Fontos megemlíteni, hogy a Parker Solar Probe mellett immáron az ESA Solar Orbiter űrszonda mérései is elérhetővé váltak számomra, így az analízishez ezeket is felhasználtam.

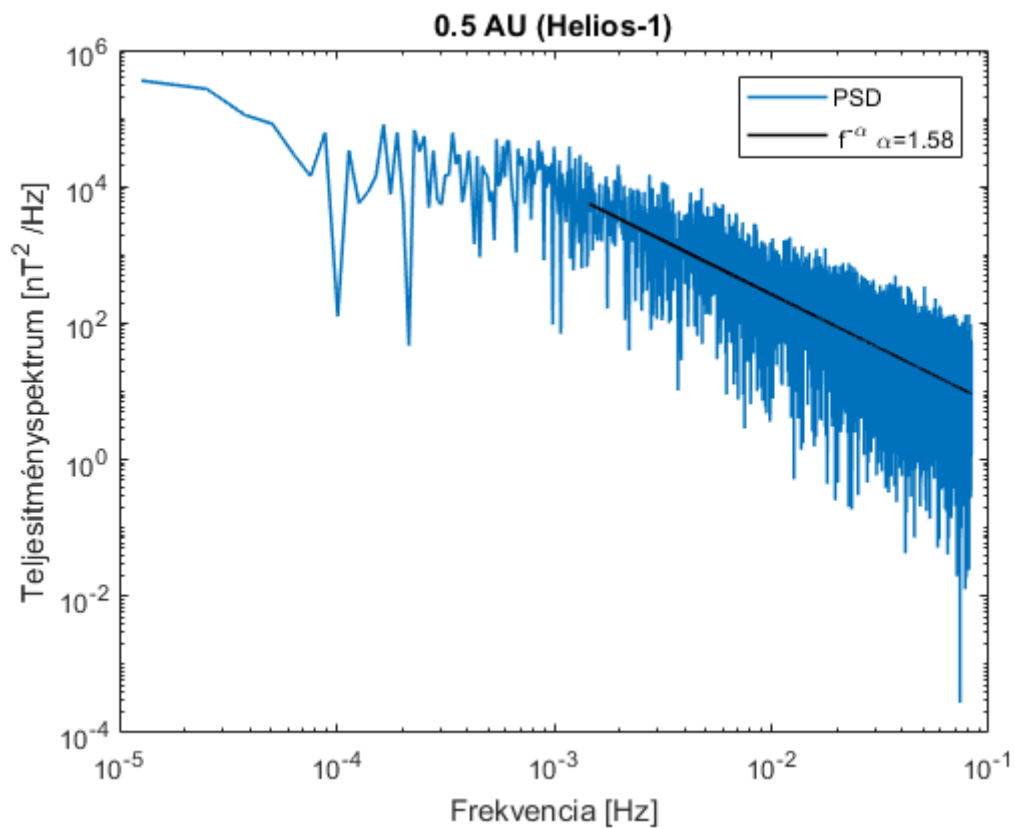
Mindemellett részt veszek Dr. Opitz Andrea "Belső helioszféra" OTKA programjában. Ennek keretében jelenleg általam válogatott űrszondás mérési idősorokból (plazmasebesség és mágneses mező adatok) állítok elő spektrális energieloszlás adatokat (1. ábra). A kapott energiakaskádokra jellemző spektrálindeksek a napszélben tapasztalható turbulencia vizsgálatának fontos eszközei, legyen szó a naptávolságtól való függésükről, vagy épp a spektrumban megfigyelhető "törési pontok" frekvenciájáról. Az elmúlt évtizedek szondás eredményei mellett jelentős szerepe van a Solar Orbiter és a Parker Solar Probe űrszondáknak hiszen ezek, nagy időbeli felbontással, korábban nem vizsgált naptávolságokban/heliografikus szélességeken végzik méréseiket.

Tanulmányok a félévben

A szemeszterben részt vettem Gabányi Krisztina és Frey Sándor *Rádiócsillagászat* c. kurzusán, melyből jeles érdemjegyet szereztem. Emellett Tóth L. Viktor *A csillagközi anyag fizikája* és *Infrared astronomy* tárgyaiból jegyszerzés előtt állok.

Oktatási tevékenység

Turbulencia a napszélben címmel tartottam előadást a *Naprendszer fizikája* c. kurzus keretében Űrkutató-távérzékelő szakos geofizikus MSc hallgatóknak.



A napszél mágneses terének egy komponensének illesztéssel meghatározott spektrálindeks értéke a Helios-1 űrszonda 0.5 AU Naptól való távolságban történt mérése alapján