

# Fizika doktori iskola beszámoló / I. félév

Takácsné Farkas Anikó

Neptunkód: JURSLQ

Témavezető: Kiss Csaba

## Kutatómunka

Kutatómunkám végső célja a bolygócsírákban lezajló hőtermelő folyamatok vizsgálata, és a belső szerkezet meghatározása. Az utóbbihoz kulcsfontosságú ismerni az adott égitest fizikai paramétereit, legfőképpen a méretet és a sűrűséget.

A közelmúlt egyik legnagyobb Neptunuszon túli égitesteket célzó kutatása a Herschel-űrtávcső – "TNOs are Cool! A Survey of the trans-Neptunian region" – nyitott kulcsprogramja volt, amelyben közel 400 óra mérési idő alatt mintegy 140 égitestet sikerült megfigyelni távoli-infravörös hullámhosszakon. Elsődleges cél a méret és az albedó meghatározása volt minél több objektumra. Ebbe a munkába csatlakoztam be, és a Neptunusszal középmozgás-rezonanciában lévő égitestek mintájára végeztem el az analízist még MSc tanulmányaim során, majd ezt folytattam az elmúlt félévben. A Near-Earth Asteroid Thermal Model (NEATM [3]) segítségével az infravörös fluxusokat az optikai mérésekkel kombinálva meghatároztam a mintában szereplő égitestek méretét, albedóját és a felszín hőtani jellemzőit meghatározó paramétereiket, majd a legjobban illeszkedő modell megtalálásához a korlátozott  $\chi^2$  módszert használtam, a  $H_V$  abszolút magnitúdó és a  $q$  fázisintegrál hibájának figyelembevételével.

A 23 új objektumot tartalmazó mintát (14 rezonáns, 7 szórt korong (SDO) és 2 lecsatoló (DO)) kiegészítettem 15 SDO/DO égitesttel, amelyeknek volt korábban publikált fluxusuk [7], illetve 18 Plutínóval [5]. Erre a 33 objektumra újra elvégeztem a modellezést a rezonáns objektumoknál használt korlátozott  $\chi^2$  módszerrel. A teljes minta tartalmazott még 37 Klasszikus Kuiper-öv égitestet [8] [9] és 16 Kentaurt [1], amelyeknek szintén volt publikált mérete és albedója, valamint 9 objektumot, amelyeknél a modellezéshez rendelkezésre álltak Herschel/SPIRE mérések is [2], illetve két olyan égitestet, amelyekről külön publikációk jelentek meg (Sedna és a 2010  $EK_{139}$

[6]). A teljes összegyűjtött és feldolgozott minta 118 objektumot tartalmazott.

Az összegyűjtött mintára elvégeztem egy analízist, amelynek célja az volt, hogy meghatározzam, hogy az adott populációk átlag albedójából számolva a méretet mennyire térnek el a radiometriai modell alapján számítottól.

A [4]-féle osztályozás alapján a Kentaurok és a Plutínók esetében két csoportra (sötét-szürke (DN), illetve fényes-vörös (BR)) osztottam az objektumokat. Az eredményekből látható, hogy a külső rezonánsok esetében nem lehet jól használni az átlagos albedót a méret meghatározásához, szemben a Kentaurok BR csoportjával, ahol a legjobb a korreláció az átlagos albedóból számolt és a radiometriai módszeren alapuló méretek között.

A rezonans Neptunuszon túli égitestekre kapott eredményeimet két konferencián mutattam be:

- XXVIII Canary Islands Winter School on Astrophysics (2016.11.7-16.) téli iskola, amelynek témája: "Solar System Exploration", Poszter: Farkas, A. T.; Kiss, C.; Mueller, T. G. et al.: Properties of resonant trans-Neptunian objects based on Herschel Space Observatory data
- DPS 48 / EPSC 11 konferencia (2016.10.17-21): Properties of resonant trans-Neptunian objects based on Herschel Space Observatory data, Farkas, A. T.; Kiss, C.; Mueller, T. G. et al., 2016, DPS 4811306F (előadás)

## Összefoglalás

Az MSc tézisemben végzett munka folytatásaként véglegesítettem a Neptunuszon túli égitestek távoli-infravörös méréseken alapuló méret és albedó adatbázisát újra meghatározott fizikai paraméterekkel, összesen 118 (ebből 23 új) objektumra. Az eredmények publikálása folyamatban van.

## Tervek

- A "TNOs are Cool!" rezonáns mintán alapuló cikk publikálása (Astronomy & Astrophysics)
- Törpebolygók belső szerkezeti termális modelljének létrehozása COMSOL Multiphysics környezetben
- Első lépések a kémiai hőtermelés beépítése a modellbe

## Publikációk

- XXVIII Canary Islands Winter School on Astrophysics (2016.11.7-16.) téli iskola, amelynek témája: “Solar System Exploration”, Poszter: Farkas, A. T.; Kiss, C.; Mueller, T. G. et al.: Properties of resonant trans-Neptunian objects based on Herschel Space Observatory data
- DPS 48 / EPSC 11 konferencia (2016.10.17-21):
  - Properties of resonant trans-Neptunian objects based on Herschel Space Observatory data, Farkas, A. T.; Kiss, C.; Mueller, T. G. et al., 2016, DPS 4811306F (előadás)
  - Physical characteristics of Centaurs and trans-Neptunian objects from combined K2 and Herschel observations, Kiss, Csaba; Pal, Andras; Farkas Anikó, Takácsné et al., 2016, DPS 4810602K
  - Small Bodies: Near and Far (SBNAF), Duffard, Rene; Mueller, Thomas G.; ...; Farkas Aniko, Takácsné, 2016, DPS 4832608D
- SBNAF meeting (2016.11.21-23), Garching
- Kóspál, Á.; Ábrahám, P.; Acosta-Pulido, J. A. ... **Farkas, A.**; ..., Multi-wavelength study of the low-luminosity outbursting young star HBC 722, 2016, A&A, 596, 52K

## Hivatkozások

- [1] Duffard, R., Pinilla-Alonso, N., Santos-Sanz, P., 2014, A&A 564, A92
- [2] Fornasier, S., Lellouch, E., Müller, T.G., et al. 2013, A&A, 555, A15
- [3] Harris, 1998, Icar, 131, 291
- [4] Lacerda, P., Fornasier, S., Lellouch, E., et al., 2014, ApJ, 793, L2
- [5] Mommert, M., Harris, W., Kiss, Cs., et al., 2012, A&A 541, A93
- [6] Pál, A.; Kiss, C.; Müller, T. G., 2012, A&A 541, L6
- [7] Santos-Sanz, P., Lellouch, E., Fornasier, S., 2012, A&A, 541, A92
- [8] Vilenius, E., Kiss, C., Mommert, M. et al., 2012, A&A 541, A94
- [9] Vilenius, E., Kiss, C., Müller, T., 2014, A&A 564, A35