

MOTIVEERITUD PÕHJENDUS GERT HÜTSI ESITAMISEKS AKADEMIKUKANDIDAADIKS FÜÜSIKA ERIALAL

Keemilise ja Bioloogilise Füüsika Instituut esitab akadeemiku kandidaadiks füüsika valdkonnas KBFI vanemteaduri Gert Hütsi.

Gert on tegelenud füüsikaga enam kui kakskümmend aastat. Ta omandas bakalaureuse- (1998) ja magistrikraadi (2000) Tartu Ülikooli füüsikaosakonnas, juhendajaks Tõravere Observatooriumi vanemteadur Mirt Gramann. Mõlemad lõputööd keskendusid Universumi suuremastaabilise struktuuri tekkele ja arengule – teemale, mis on olnud juba ligi pool sajandit Tõravere Observatooriumi üks põhisuundi. See viis loomulikult koostööni akadeemik Jaan Einasto ja tema uurimisrühmaga, mis kestab tänaseni.

2002. aastal alustas Gert Hütsi professor Rashid Sunyaevi juhendamisel doktoriõpinguid Saksamaal Max Plancki Astrofüüsikainstituudis (MPA). 2006. aastal kaitses ta doktoriväitekirja „Cosmic sound: Measuring the Universe with baryonic acoustic oscillations“. Töö keskendus varases Universumis levinud helilainete ehk barüon-akustiliste ostsillatsioonide poolt tekitatud tihedushäirituste uurimisele Universumi suuremastaabilises struktuuris. Gert kuulus esimeste teadlaste hulka, kellel õnnestus need ostsillatsioonid detekteerida ja rakendada kosmoloogiliste parameetrite määramisel. Tema doktoritöö pälvis kõrgeima võimaliku hinde. Doktoriõpingutele järgnesid järel doktorantuuri perioodid Londonis (UCL) ja Münchenis (MPA).

Barüonostsillatsioonide uurimisest kujunes järk-järgult laiem huvi varase Universumi füüsika vastu, mis viis koostööni akadeemik Martti Raidali uurimisrühmaga – Eesti suurima fundamentaalfüüsika grupiga. Selle koostöö olulisteks tulemusteks on olnud (i) ürgsete mustade aukude ning (ii) kosmilise mikrolainelise taustkiirguse ja neutraalse vesiniku 21 cm spektrijoone rakendamine varase Universumi uurimisel. Esimene neist pälvis 2021. aastal riikliku teaduspreemia täppisteaduste valdkonnas.

Gert Hütsi on mänginud olulist rolli astro- ja osakestefüüsika piiril asuvate teemade arendamisel kolmes teaduse tippkeskuses: TK120 (Dark Matter in (Astro)particle Physics and Cosmology, 2011–2015), TK133 (Tume universum, 2016–2023) ja TK202 (Fundamentaalne universum, 2024–2030). Lisaks 21 cm kosmoloogiale, reliktiirguse füüsikale ja ürgsete mustade aukude temaatikale on viimastel aastatel lisandunud ka gravitatsioonilainete uurimine. Gravitatsioonilainete avastamine 2015. aastal (Nobeli füüsikapreemia 2017) avas ainulaadse akna Universumi tundmaõppimiseks ning sellest on kiiresti kujunenud üks atraktiivsemaid uurimissuundi astro- ja fundamentaalfüüsikas.

Viimase aasta-paari jooksul on Gert Hütsi eelpool loetletud uurimissuundi täiendanud tume energia temaatika, mis uute spektroskoopiliste taevaülevaadete lisandumise tõttu on kujunenud kiiresti arenevaks ning juba praegu olulisi üllatusi pakkuvaks valdkonnaks. Tõenäoliselt on tume energia ajas muutuv, mis nõuab fundamentaalseid muudatusi kosmoloogilises standardmudelis.

Leiaime, et Gert Hütsi on vääriline kandidaat akadeemia füüsika valdkonda. Tema peamiseks tugevuseks võrreldes teiste Eesti kaasaegsete füüsikutega on uurimisteemade lai haare ning mitmekesisus. Lisaks hilise Universumi struktuuritekkele – Tõravere peamisele uurimissuunale – katab tema töö mitmeid varase Universumi ja fundamentaalfüüsikaga tihedalt seotud aspekte.

Kümme tähtsamat publikatsiooni

- [1] I. D. Gialamas, G. Hütsi, K. Kannike, A. Racioppi, M. Raidal, M. Vasar et al., *Interpreting DESI 2024 BAO: Late-time dynamical dark energy or a local effect?*, *Phys. Rev. D* **111** (2025) 043540, [2406.07533]. [INSPIRE-HEP: 109 citations](#).
- [2] J. Ellis, M. Fairbairn, G. Franciolini, G. Hütsi, A. Iovino, M. Lewicki et al., *What is the source of the PTA GW signal?*, *Phys. Rev. D* **109** (2024) 023522, [2308.08546]. [INSPIRE-HEP: 187 citations](#).
- [3] G. Hütsi, M. Raidal, V. Vaskonen and H. Veermäe, *Two populations of LIGO-Virgo black holes*, *JCAP* **03** (2021) 068, [2012.02786]. [INSPIRE-HEP: 225 citations](#).
- [4] J. Ellis, G. Hütsi, K. Kannike, L. Marzola, M. Raidal and V. Vaskonen, *Dark Matter Effects On Neutron Star Properties*, *Phys. Rev. D* **97** (2018) 123007, [1804.01418]. [INSPIRE-HEP: 177 citations](#).
- [5] A. Hektor, G. Hütsi, L. Marzola, M. Raidal, V. Vaskonen and H. Veermäe, *Constraining Primordial Black Holes with the EDGES 21-cm Absorption Signal*, *Phys. Rev. D* **98** (2018) 023503, [1803.09697]. [INSPIRE-HEP: 122 citations](#).
- [6] S. Fraser, A. Hektor, G. Hütsi, K. Kannike, C. Marzo, L. Marzola et al., *The EDGES 21 cm Anomaly and Properties of Dark Matter*, *Phys. Lett. B* **785** (2018) 159–164, [1803.03245]. [INSPIRE-HEP: 178 citations](#).
- [7] G. Hütsi, J. Chluba, A. Hektor and M. Raidal, *WMAP7 and future CMB constraints on annihilating dark matter: implications on GeV-scale WIMPs*, *Astron. Astrophys.* **535** (2011) A26, [1103.2766]. [INSPIRE-HEP: 145 citations](#).
- [8] M. Cirelli, G. Corcella, A. Hektor, G. Hütsi, M. Kadastik, P. Panci et al., *PPPC 4 DM ID: A Poor Particle Physicist Cookbook for Dark Matter Indirect Detection*, *JCAP* **03** (2011) 051, [1012.4515]. [INSPIRE-HEP: 1209 citations](#).
- [9] G. Hütsi, A. Hektor and M. Raidal, *Constraints on leptonically annihilating Dark Matter from reionization and extragalactic gamma background*, *Astron. Astrophys.* **505** (2009) 999–1005, [0906.4550]. [INSPIRE-HEP: 128 citations](#).
- [10] G. Hütsi, *Acoustic oscillations in the sdss dr4 luminous red galaxy sample power spectrum*, *Astron. Astrophys.* **449** (2006) 891–902, [astro-ph/0512201]. [NASA ADS: 147 citations](#).