

## Informare privind activitatea Institutul Astronomic pentru anul 2020

1. Membrii Secției – lucrări publicate în anul 2020; cea mai importantă lucrare a fiecărui membru apărută în anul 2020.
2. Institute/centre de cercetare. Domenii de cercetare. Programe fundamentale (dacă este cazul). Programe prioritare (dacă este cazul).

### **Institute de cercetare:** Institutul Astronomic

Institutul Astronomic al Academiei Române (înființat sub această denumire prin HG 211/1990) are o vechime de 112 ani, fiind singurul institut de profil din țară. Observatoarele / Filialele Institutului Astronomic (București, Cluj-Napoca, Timișoara) au participat în anul 2020 la realizarea a 3 programe (totalizând 7 proiecte) și a 15 contracte extrabugetare.

### **Domenii de cercetare:** Astronomie și Astrofizică

În anul 2020 misiunile Institutului Astronomic au vizat: cercetarea științifică în domeniul astronomiei, crearea de cunoaștere (concepție științifică despre Univers), difuzarea cunoștințelor astronomice cu impact economic, social și cultural și integrarea cercetării românești de astronomie în cadrul cercetărilor europene și mondiale de profil.

Cercetarea realizată în cadrul Institutului Astronomic vizează următoarele domenii din cadrul Astronomiei și Astrofizicii (clasificare UNESCO 21, cod CAEN 7219): Fizică Solară, Astrometria și Astrofizica obiectelor din Sistemul Solar, Astrofizică Stelară, Astronomie Galactică, Astronomie Extragalactică, Cosmologie, Mecanică Cerească, Planetologie și Istoria și Învățământul Astronomiei.

**Programe academice de cercetare și teme/proiecte de cercetare** ale Institutul Astronomic în anul 2020:

### **Programul I: Cercetări de astrofizică solară, stelară, galactică, extragalactică și cosmologie**

Proiectul I.1: *Dinamica atmosferei solare și a heliosferei*

Proiectul I.2: *Astrofizică stelară și sisteme planetare*

Proiectul I.3: *Studii de astronomie galactică, extragalactică și cosmologie*

### **Programul II: Studii de astrometrie, mecanică cerească și planetologie**

Proiectul II.1: *Sisteme de referință spațio-temporală, astrometrie CCD*

Proiectul II.2: *Studiul dinamicii corpurilor cerești prin metode cantitative și calitative*

Proiectul II.3: *Planetologie*

### **Programul III: Studii de istoria și învățământul astronomiei**

Proiectul III.1: *Studii de istorie și educație astronomică în context românesc și european*

3. Resurse umane: cercetători, doctori, conducători de doctorate (vă rugăm folosiți tabelul din anexa 2).

Persoane în cercetare: 30.

Cercetători CS, CSIII, CSII, CSI: 25.

Doctori: 20.

Cercetători ce dețin abilitarea de a conduce doctorate dar nu sunt încă afiliați unei IOSUD: 1.

Cercetători ce dețin abilitarea de a conduce doctorate și sunt afiliați Școlii Doctorale de Fizică a Universității din București: 1.

4. Activitate de formare a tinerilor cercetători: doctoranzi, post-doctoranzi.

În Institutul Astronomic sunt încadrați în programele/proiectele de cercetare 4 doctoranzi (1 la Cluj, 3 la București). Un doctorand a fost încadrat începând cu anul 2019 în proiectele extrabugetare de cercetare. Un asistent de cercetare al Institutului Astronomic a continuat în anul 2020 studiile doctorale în domeniul planetelor extrasolare la Technical University of Denmark. Drd. Adrian Bruno Șonka a susținut teza de doctorat "Proprietăți fizice ale asteroizilor cu perioadă lungă de rotație" în data 28/09/2020 obținând calificativul "Excelent". Drd. Liliana Dumitru a susținut teza "Studiul helicității în regiunile active solare" în data de 15/10/2020, comisia de doctorat acordând calificativul "Bine". Două teze de doctorat utilizează infrastructura de observații astronomice (Observatorul astronomic Berthelot și Rețeaua națională de camere all-sky) dezvoltată de Institutul Astronomic în ultimii 4 ani. Dr. Iharka Csillik a participat în perioada 3 - 7 februarie la CELMECH TRAINING SCHOOL 2020 organizată de Department of Mathematics "Federigo Enriques"- University of Milan.

5. Infrastructură de cercetare nouă achiziționată/completată în anul 2020: biblioteca de specialitate, echipamente de cercetare (cu valori peste 10 kEuro), etc.

În anul 2020 Institutul Astronomic a derulat un număr de 15 contracte de cercetare. Din surse proprii (proiectul SAFESPACE), Institutul a continuat programul de investiții în infrastructura de observații astronomice.

Telescopul de 0.5m diametru Officina Stellare, achiziționat în anul 2019 la Institutul Astronomic (50.000 Euro), a fost dotat în anul 2020 cu o montura ecuatorială 10Micron GM4000 HPS II (25.000 Euro). În ultimii trei ani, folosind fonduri de peste 1.000.000 de lei obținute în competițiile de proiecte, Institutul Astronomic a construit un observator astronomic nou în comuna General Berthelot din județul Hunedoara, a modernizat Observatorul Feleac al Filialei Cluj, dotându-l cu un nou telescop și deține un al treilea sistem complet montură - telescop - cameră CCD ce urmează a fi instalat în anul 2021 într-un amplasament adecvat pentru observații astronomice.

6. Rezultatele cercetării desfășurate în anul 2020 (vă rugăm folosiți tabelul din anexa 2).

În anul 2020 cercetătorii Institutului Astronomic au publicat 18 articole în reviste ISI din străinătate (14 din zona roșie a clasamentelor) și 7 articole în reviste din România indexate în bazele de date internaționale. Au fost susținute 30 de comunicări (prezentări și postere) la conferințe internaționale și naționale, inclusive cele dedicate publicului larg. Au fost editate și publicate două cărți în domeniul Astronomiei (Anuarul Astronomic, edițiile 2020 și 2021). Articolele publicate anterior de cercetătorii afiliați Institutului Astronomic au primit în acest an **669** citări. (Anexele 3 – 13).

7. Realizări excelente obținute în anul 2020 (cca. 3 realizări), ale Secției și institutelor/centrelor coordonate:

- O echipă europeană de astronomi condusă de Pierre Vernazza de la Laboratoire d'Astrophysique de Marseille din Franța, echipă din care face parte și Dr. Mirel Birlan, a obținut imagini ale asteroidului Pallas folosind instrumentul SPHERE de la Very Large Telescope (VLT) al European Southern Observatory. VLT este un ansamblu de patru telescoape, fiecare cu o oglindă de 8m diametru, situat în Cerro Paranal, din deșertul Atacama, în Chile. Asteroidul Pallas a fost investigat pe timpul a 11 campanii de observații între 2017 și 2019. Imaginile de rezoluție înaltă, obținute datorită preciziei excepționale pe care o permite instrumentul SPHERE, arată o suprafață plină de cratere a asteroidului Pallas. Reconstrucția tridimensională a formei asteroidului Pallas ne prezintă un obiect cu multe cratere la poli, dar și în regiunile ecuatoriale. Echipa de cercetători a identificat 36 de cratere cu un diametru mai mare de 30 km pe suprafața asteroidului. Aceste cratere acoperă peste 10% din suprafața sa și reprezintă dovada că Pallas a suferit perioade cu ciocniri violente în trecut. Rezultatele acestui studiu, publicate în revista Nature Astronomy au fost preluate de numeroase publicații și site-uri de popularizare a Astronomiei.
- Compoziția primului asteroid descoperit cu o orbită interioară orbitei lui Venus, o clasă de obiecte a cărei existență era propusă de studiile dinamice, a fost investigată de o echipă de astronomi condusă de Dr. Marcel Popescu. Observațiile spectroscopice au identificat o suprafață dominată de olivină, un constituent important al mantalei planetelor terestre alături de piroxen. Rezultatele articolului publicat în revista Monthly Notices of the Royal Astronomical Society au fost preluate și de secțiunea Space a site-ului jurnalului Science.
- Departamentul de Astronomie Fundamentală, specialitatea Sisteme de Referință Spațio-temporală, al colectivelor București și Cluj, implicat până în prezent în activitățile observaționale și teoretice *Space Surveillance and Tracking* și Geodezie Spațială, a obținut o finanțare în cadrul programului H2020, Apelul H2020-SGA-Space-SST-2019. În proiectul 2-3SST2018-20, Institutul Astronomic este third-linked party în cadrul consorțiului, având statutul validat și codul PIC 898170531 alocat în platforma Comisiei Europene.
- Urmare a solicitării Comisiei Europene (DEFIS.C1/EO/vm Ares(2020)) 1107784 privind nominalizarea reprezentanților României pentru Grupul de experți ai Comisiei și ai subgrupurilor sale (Galileo și EGNOS, Copernicus, SSA, GOVSATCOM, Securitate) în cadrul programului spațial al Uniunii Europene, au fost desemnați drept reprezentanți naționali în grupul Space Situational Awareness trei cercetători ai Institutului Astronomic: Dr. Mirel Birlan și Dr. Dan Alin Nedelcu - NEO (Near Earth Objects) și Dr. Diana Ionescu - SW (Space Weather).
- Lucrări științifice (publicate în reviste cu factor de impact ridicat)
  1. DellaGiustina, D N, Burke, K N, Walsh, K J, Smith, P H, Golish, D R, Bierhaus, E B, Ballouz, R-L, Becker, T L, Campins, H, Tatsumi, E, Yumoto, K, Sugita, S, Deshapriya, J D Prasanna, Cloutis, E A, Clark, B E, Hendrix, A R, Sen, A, Al Asad, M M, Daly, M G,

- Applin, D M, Avdellidou, C, Barucci, M A, Becker, K J, Bennett, C A, Bottke, W F, Brodbeck, J I, Connolly, H C Jr, Delbo, M, de Leon, J, Drouet d'Aubigny, C Y, Edmundson, K L, Fornasier, S, Hamilton, V E, Hasselmann, P H, Hergenrother, C W, Howell, E S, Jawin, E R, Kaplan, H H, Le Corre, L, Lim, L F, Li, J Y, Michel, P, Molaro, J L, Nolan, M C, Nollau, J, Pajola, M, Parkinson, A, **Popescu, M**, Porter, N A, Rizk, B, Rizos, J L, Ryan, A J, Rozitis, B, Shultz, N K, Simon, A A, Trang, D, Van Auken, R B, Wolner, C W V, Lauretta, D S, 2020, Variations in color and reflectance on the surface of asteroid (101955) Bennu, *Science*, 370, 3660, **SRI 36.858**
2. Marsset, Michaël, Brož, Miroslav, Vernazza, Pierre, Drouard, Alexis, Castillo-Rogez, Julie, Hanuš, Josef, Viikinkoski, Matti, Rambaux, Nicolas, Carry, Benoît, Jorda, Laurent, Ševeček, Pavel, **Birlan, Mirel**, Marchis, Franck, Podlewska-Gaca, Edyta, Asphaug, Erik, Bartczak, Przemyslaw, Berthier, Jérôme, Cipriani, Fabrice, Colas, François, Dudziński, Grzegorz, Dumas, Christophe, Durech, Josef, Ferrais, Marin, Fétick, Romain, Fusco, Thierry, Jehin, Emmanuel, Kaasalainen, Mikko, Kryszczyńska, Agnieszka, Lamy, Philippe, Le Coroller, Hervé, Marciniak, Anna, Michalowski, Tadeusz, Michel, Patrick, Richardson, Derek C., Santana-Ros, Toni, Tanga, Paolo, Vachier, Frédéric, Vigan, Arthur, Witasse, Olivier, and Yang, Bin, 2020, The violent collisional history of aqueously evolved (2) Pallas, *Nature Astronomy*, 4, 569, **SRI 6.571**
3. Tatsumi, E., Sugimoto, C., Riu, L., Sugita, S., Nakamura, T., Hiroi, T., Morota, T., **Popescu, M.**, Michikami, T., Kitazato, K., Matsuoka, M., Kameda, S., Honda, R., Yamada, M., Sakatani, N., Kouyama, T., Yokota, Y., Honda, C., Suzuki, H., Cho, Y., Ogawa, K., Hayakawa, M., Sawada, H., Yoshioka, K., Pilorget, C., Ishida, M., Domingue, D., Hirata, N., Sasaki, S., de León, J., Barucci, M. A., Michel, P., Suemitsu, M., Saiki, T., Tanaka, S., Terui, F., Nakazawa, S., Kikuchi, S., Yamaguchi, T., Ogawa, N., Ono, G., Mimasu, Y., Yoshikawa, K., Takahashi, T., Takei, Y., Fujii, A., Yamamoto, Y., Okada, T., Hirose, C., Hosoda, S., Mori, O., Shimada, T., Soldini, S., Tsukizaki, R., Mizuno, T., Iwata, T., Yano, H., Ozaki, M., Abe, M., Ohtake, M., Namiki, N., Tachibana, S., Arakawa, M., Ikeda, H., Ishiguro, M., Wada, K., Yabuta, H., Takeuchi, H., Shimaki, Y., Shirai, K., Hirata, N., Iijima, Y., Tsuda, Y., Watanabe, S., and Yoshikawa, M., 2020, Collisional history of Ryugu's parent body from bright surface boulders, *Nature Astronomy*, **SRI 6.571**
4. F. Colas, B. Zanda, S. Bouley, S. Jeanne, A. Malgoyre, M. Birlan, C. Blanpain, J. Gattacceca, L. Jorda, J. Lecubin, C. Marmo, J.L. Rault, J. Vaubailon, P. Vernazza, C. Yohia, D. Gardiol, **A. Nedelcu**, B. Poppe, J. Rowe, M. Forcier, D. Koschny, J.M., Trigo-Rodriguez, H. Lamy, ..., **O. Bădescu**, ..., **I. Boacă**, ..., **R. Boată**, ..., **O. Blagoi**, ..., **C. Dănescu**, ..., **P. Paraschiv**, ..., **V. Turcu**, 2020, FRIPON: a worldwide network to track incoming meteoroids, *Astronomy & Astrophysics*, (in press), **SRI 2.079**

Rapoarte/studii de mare interes național

Dr. Mirel Birlan, membru corespondent al Academiei Internaționale de Astronautică (IAA), în calitate de reprezentant/expert al României la The Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (UN-COPUOS), grupul de lucru *Space Mission Planning Advisory Group*

(SMPAG), a prezentat la Viena raportul W5.9 *Criteria for Deflection Targeting* realizat împreună cu dr. Dan Alin Nedelcu. Raportul, elaborat de Institutul Astronomic, a inclus criterii actualizate pentru misiunile spațiale de deflecție a asteroizilor potențial periculoși pentru Pământ, criterii elaborate pe baza incertitudinii elementelor orbitale, precum și pe baza compoziției și structurii acestor obiecte.

La solicitarea Agenției Spațiale Române, Dr. Dan Alin Nedelcu a realizat raportul *Conjunction Data Messages pentru sloturile geostaționare 30°,45E și 50°,00E* în care a fost analizată situația geospațială din punct de vedere al riscurilor de coliziune și al manevrelor de evitare a conjuncțiilor pentru longitudoile orbitale alocate României de către Internațional Telecommunication Union (I.T.U.). Viitorul satelit geostaționar al României ar urma să fie amplasat într-unul dintre aceste două sloturi.

- Alte realizări pe care le considerați excelente (dacă este cazul).

1. Dr. Cristina Popescu este președintele comisiei J1 "The spectral energy distribution of galaxies" a Uniunii Astronomice Internaționale și membru în comitetul de coordonare al Diviziei J "Galaxies and Cosmology". Dr. Cristina Popescu este și inițiatorul unui Working Group - "Linking the Imprint of low and high energy processes on galaxy SEDs" la nivelul Uniunii Astronomice Internaționale.
2. 8 cercetători ai Institutului Astronomic sunt coautori ai articolului *FRIPON: a worldwide network to track incoming meteoroids*, publicat în revista *Astronomy & Astrophysics*. Rețeaua națională de camere all-sky dezvoltată în ultimii 4 ani este acum parte integrantă a unei infrastructuri europene de detectare a meteorozilor. Printre coautorii lucrării regăsim și astronomi amatori și profesioniști din România care au participat, la inițiativa Institutului Astronomic, la construirea acestei rețele naționale.
3. Dr. Mark Rushton face parte dintr-o echipă internațională condusă de Prof. Robert Gehrz, Univ. of Minnesota, USA, care a obținut recent, prin competiție de proiecte, 5h ore de observații cu *Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy*
4. Dr. Dan Alin Nedelcu și Dr. Mirel Birlan au coordonat stagiul de practică de cercetare "Etude des corps parents de météores" al studentei Valentine Maillard, Stage de M2 Dynamique des Systèmes Gravitationnels, Observatoire de Paris.
5. Dr. Mark Rushton a coordonat stagiile de master ale studenților Ben Carroll și Christopher Inman de la Univ. of Central Lancashire, UK
6. Dr. Marcel Popescu a fost co-chair la două sesiuni de comunicări științifice ale conferințelor internaționale DPS și Apophis T-9.
8. Premii internaționale/naționale, ale Academiei Române obținute de către cercetători (autori, lucrări premiate).
9. Cooperări științifice naționale și internaționale, inclusiv în cadrul proiectelor (cu menționarea numărului proiectului și al partenerilor); vizitatori din străinătate.

Institutul Astronomic participă în 13 consorții internaționale în domeniul astronomiei:

1. "NASA Kepler Space Mission, Working Group 3.2.: Excitation and Dumping for Beta Cephei Star", International Consortium KEPLER/KASC
2. "ESA/GAIA Space Mission, Coordination Unit CU9", Gaia/DPAC (Data Processing and Analysis) International Consortium
3. "ESA/PLATO2" Scientific International Consortium
4. "GAIA Science Alerts Working Group", GSA-Working Group 2: Cataclysmic Variables (CVs) and X-ray binaries (Xbs)
5. "Project DWARF - Eclipsing binaries as precise clocks to discover exoplanets", International Observing Campaign
6. International Consortium GAMA (Galaxy and Mass Assembly)
7. International Consortium H-ATLAS si HiGAL
8. TESS Asteroseismic Science Consortium" (TASC), Working Group 1 "Asteroseismology of TESS exoplanet hosts"
9. TESS Asteroseismic Science Consortium" (TASC), Working Group 2 "Oscillations in Solar-Type Stars"
10. LITTLE THINGS - Local Irregulars That Trace Luminosity Extremes, The H I Nearby Galaxy Survey"
11. COST Action: Towards Understanding and Modelling Intense Electronic Excitation (CA17126 TUMIEE).
12. COST Action: Revealing the Milky Way with Gaia (CA18104 MW-GAIA).
13. EU-SST European Space Surveillance and Tracking

Institutul Astronomic și Institutul de Mecanică Cerească și Calcul al Efemeridelor al Observatorului din Paris sunt cele două instituții partenere ale proiectului ASTROPT - Astronomy of Near Earth Objects, Natural and Artificial (PN-III-P3-3.1-PM-RO-FR-2019-0075)

10. Conferințe (simpozioane)/manifestări științifice organizate de Secție; conferințe (simpozioane) / manifestări științifice organizate de institutele/centrele coordonate.
11. Granturi/proiecte câștigate în competiții naționale/europene (tabel separat, (dacă este cazul) - titlul, director grant/proiect, organismul finanțator, durata grantului proiectului, valoarea totală /valoarea pentru anul 2020).

În anul 2020, Institutul Astronomic a derulat 15 proiecte de cercetare dintre care 8 cu finanțare europeană - Agenția Spațială Europeană, Comisia Europeană și 7 cu finanțare națională. Dintre acestea, 4 proiecte cu finanțare externă (Agenția Spațială Europeană, Comisia Europeană și contractori ai acesteia) și 3 proiecte cu finanțare națională (PNCDI III) au fost acceptate la finanțare în anul 2020. Un proiect cu finanțare europeană (Agenția Spațială Europeană) a beneficiat de o suplimentare a bugetului și de o extindere a perioadei de implementare până în anul 2021.

Obținute în străinătate:

- Contract European Space Agency (ESA), "SWARM IOP Support Contract – Simulations of Magnetic Perturbations On-Board. Analysis around the VFM and potential improvements", ESA Contract No. 4000125989/18/NL/IA, 2020-2021, **Prime-contractor: Romanian Academy – Cluj-Napoca Branch, Astronomical Observatory Cluj** (ESA Vendor Code 1000016320), buget total 80.000 Euro Project manager CSIII Dr. **Gabriela Blaga**



- Contract European Space Agency (ESA), SSA Space Weather Coordination centre (P3-SWE-XVII SSA space Weather Coordination Centre (SSCC) Evolution ESSA, 2019-2020, Partener Institutul Astronomic al Academiei Române, suma totală 116.314 Euro, Project manager, **CSI Dr. Cristiana Dumitrache**. Proiectul a fost extins pentru 6 luni beneficiind de o finanțare suplimentară de 50.000 de Euro până în luna februarie 2021.
- Contract European Space Agency (ESA), ESA Express Procurement (EXPRO +) / Open-Competitive, AO/1-8856/16/NL/CBi Invitation to Tender Call for Outline Proposals under Romanian Industry Incentive Scheme, ESA Contract No. 4000128483/19/D/CT, “Synoptes - GNSS Based Timestamping for SST Observations”, 2019-2021, partener **Institutul Astronomic al Academiei Române** (39.707 Euro), Project manager, CSI Dr. **Dan Alin Nedelcu**, **Observatorul Astronomic Cluj**, Academiei Română, Filiala Cluj (39.340 Euro), Project manager, CSI Dr. **Vlad Turcu**
- Contract European Space Agency (ESA), Cheia Antenna Retrofit Phase II, ESA Open Invitation to Tender AO9650, Prog. Ref.: SSA P3 Space Surveillance and Tracking, partener **Institutul Astronomic al Academiei Române** (buget total 27.761 Euro), Project manager, CSI Dr. **Dan Alin Nedelcu**
- Contract 1SST2018-2020, Space Surveillance and Tracking, H2020 European SST Consortium, Subcontractor pentru partener Agenția Spațială Română - **Institutul Astronomic al Academiei Române** (83.500 Euro), Project manager, CSIII **Dr. Adrian Bruno Șonka**
- Contract 1SST2018-2020, Space Surveillance and Tracking, H2020 European SST Consortium, Subcontractor pentru partener GMV România, Servicii de prelucrare de date astronomice - **Institutul Astronomic al Academiei Române** (buget total 8.000 Euro), Project manager, CSIII **Dr. Adrian Bruno Șonka**
- Contract 2-3SST2018-20, H2020-SGA-Space-SST-2019, Third Linked Party in European SST Consortium, **Institutul Astronomic al Academiei Române** (buget total 125.000 Euro), Project manager, CSI Dr. **Dan Alin Nedelcu**

#### Obținute în țară

- Planul Național de Cercetare - Dezvoltare și Inovare pentru perioada 2015 - 2020 (PNCDI III), Programul 2: Creșterea competitivității economiei românești prin cercetare, dezvoltare și inovare, Subprogramul 2.1: Competitivitate prin cercetare, dezvoltare și inovare – Proiect tip Soluții, *Tehnologii spațiale în managementul dezastrelor și crizelor majore, manifestate la nivel local, național și regional*, 2017-2020, Coordonator Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică (ICI), Parteneri **Institutul Astronomic al Academiei Române**, Responsabil partener CSI Dr. **Bădescu Octavian**, Buget total Institutul Astronomic al Academiei Române 630.000 lei, buget etapa 2020 -150.000 lei.
- Planul Național de Cercetare - Dezvoltare și Inovare pentru perioada 2015 - 2020 (PNCDI III), programul 1 – Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare, Subprogramul 1.1 – Resurse Umane, Proiecte de cercetare Postdoctorale, Apelul pentru proiecte competiția 2016, 2018 – 2020, ”Traectorii ale particulelor încărcate electric în camp magnetic variabil in timp”, **Academia Română – Filiala Cluj-Napoca, Observatorul Astronomic Cluj-Napoca**, Director de proiect CSIII dr. **Gabriela Blaga**, suma totală 231.518 lei, buget 2020-96.212 lei.
- Planul Național de Cercetare - Dezvoltare și Inovare pentru perioada 2015 - 2020 (PNCDI III), Programul 1 – Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare, Subprogramul

1.2 – Performanță instituțională, Proiecte Complexe realizate în consorții CDI, Apelul pentru proiecte competiția 2017, Durata 33 luni: 2018 – 2021, *Capacități și servicii instituționale pentru cercetarea, monitorizarea și prognoza riscurilor din spațiul extraatmosferic” (SAFESPACE)* Coordonator - Agenția Spațială Română, Partener 1 - Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică (ICI) București, **Partener 2 - Institutul Astronomic al Academiei Române, Partener 3 - Academia Română – Filiala Cluj-Napoca, Observatorul Astronomic Cluj-Napoca (AROAC)**, Partener 4 - Institutul de Științe Spațiale (ISS) – Filiala INFLPR, Partener 5 - Institutul Geologic al României (IGR) – Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Domeniul Geologiei, Geofizicii, Geochimiei și Teledetectiei, Partener 6 - Institutul Național pentru Fizica Pământului (INFP) – Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pământului, Partener 7 - Institutul de Geodinamică al Academiei Române (IGSSAR), Responsabil Partener P2 CSIII Dr. **Diana Beșliu-Ionescu**, Responsabil Partener P3: CS I Dr. **Vlad Turcu**, Suma totală Institutul Astronomic 1.512.000 lei (buget 2020- 410141 lei)

- Planul Național de Cercetare - Dezvoltare și Inovare pentru perioada 2015 - 2020 (PNCDI III), Programul 1 – Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare, Subprogramul 1.2 – Performanță instituțională, Proiecte Complexe realizate în consorții CDI, Apelul pentru proiecte competiția 2017, Durata 33 luni: 2018 – 2020, *Valorificarea extensivă a experienței în activități de Spațiu și Securitate*, Coordonator – Institutul de Științe Spațiale, Partener 1 – Universitatea de Vest din Timișoara, Partener 2 - Institutul Național de Cercetare Dezvoltare în Optoelectronică, Partener 3 - Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Pământului, Partener 4 - Universitatea Tehnică din Cluj Napoca, Partener 5 - Centrul Internațional pentru pregătire avansată și cercetare în fizică, Partener 6 - Universitatea București, Partener 7 - **Institutul Astronomic al Academiei Române**, Partener 8 – Universitatea Dunărea de Jos din Galați, Partener 9 – Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei, Responsabil Partener P7 CSIII Dr. **Marcel Popescu**, buget total 50.000 lei, buget etapa 2020 -20.000 lei.
- Planul Național de Cercetare - Dezvoltare și Inovare pentru perioada 2015 - 2020 (PNCDI III), Programul 3 – Cooperare Europeană și Internațională, Subprogramul 3.1 – Bilateral/Multilateral, România – Franța, Astronomia obiectelor din spațiul periterestru, Parteneri Institutul de Mecanică Cerească și Calcul al Efemeridelor, Observatorul din Paris, **Institutul Astronomic al Academiei Române**, Director de proiect CSI Dr. **Dan Alin Nedelcu** (buget total 28.420 lei, buget 2020-18.420 lei)
- Planul Național de Cercetare - Dezvoltare și Inovare pentru perioada 2015 - 2020 (PNCDI III), Programul 2 - Creșterea competitivității economiei românești prin CDI, Subprogramul 2.1 Transfer la operatorul economic (PTE), PN-III-P2-2.1-PTE-2019, Îmbunătățirea capacităților funcționale ale aplicației GENDARED prin utilizarea algoritmilor de inteligență artificială - AI4GENDARED, Parteneri GMV România, Universitatea Politehnică București, **Institutul Astronomic al Academiei Române**, Director de Proiect CSI Dr. **Dan Alin Nedelcu** (buget total 189.000 lei, buget etapa 2020 -79.000 lei).
- Planul Național de Cercetare - Dezvoltare și Inovare pentru perioada 2015 - 2020 (PNCDI III), Programul 1 - Dezvoltarea sistemului național de cercetare dezvoltare, Subprogramul 1.1 Resurse Umane, Proiecte de cercetare pentru stimularea tinerelor echipe independente (TE), Big Data for Small Bodies - BD4SM, **Institutul Astronomic al Academiei Române**, Director de proiect CSIII Dr. **Marcel Popescu** (buget total 431.900 lei, buget etapa 2020 - 53.000 lei)
- Planul Național de Cercetare - Dezvoltare și Inovare pentru perioada 2015 - 2020 (PNCDI III), Programul 1 - Dezvoltarea sistemului național de cercetare dezvoltare, Subprogramul 1.1 Resurse Umane, Proiecte de cercetare postdoctorală (PD), Modelare matematică a traiectoriei dark flight a meteorilor - MeMATH, **Institutul Astronomic al Academiei**



**Române**, Director de proiect CS Dr. **Ioana Boacă**, Mentor CSI Dr. **Mirel Birlan** (buget total 246.500 lei, buget etapa 2020- 80.000 lei)

## 12. Alte rezultate (dacă este cazul)

Doi cercetători ai Institutului Astronomic sunt cercetători afiliați la Institutul de Mecanică Cerească și Calcul al Efemeridelor de la Observatorul din Paris. Alți doi cercetători sunt afiliați la Institutul Max Planck pentru Fizică Nucleară din Heidelberg.

Dr. Dan Alin Nedelcu a făcut parte din Comitetul Științific pentru organizarea Școlii de Vară a Agenției Spațiale Europene Comparative Plasma Physics in the Universe - 2021 din Alpbach, Austria.

### - Concluzii și propuneri.

Pentru continuarea activității în domeniul Astronomiei, cel puțin la nivelul de până acum, ar fi necesare, în conformitate cu bugetul propus pentru anul 2021, următoarele:

- asigurarea unui fond corespunzător pentru investiții, pentru întreținerea sediilor, clădirilor și a bazei astronomice naționale (unicat la nivel național);
- asigurarea unor fonduri de cercetare necesare pentru accesarea bazei observaționale astronomice de vârf europene și mondiale (care să completeze instrumentația astronomică existentă în România);
- înființarea în organigramă a noi posturi de cercetare care să reflecte caracterul interdisciplinar al Astronomiei și care să asigure menținerea în Institut a personalului cu înaltă calificare și experiență.

Mulțumim Academiei Române pentru sprijinul acordat în vederea rezolvării statutului juridic al terenului aflat în administrarea Institutului prin inițierea modificărilor actelor normative care nu reflectă în mod corect și actual suprafața acestui teren. Acest demers, absolut necesar pentru finalizarea intabulării terenului și clădirilor aflate în administrarea Institutului Astronomic, este un pas important în accesarea de fonduri externe pentru reabilitarea și conservarea patrimoniului existent.