

Sekce proměnných hvězd a exoplanet

České astronomické společnosti

ZPRÁVA O ČINNOSTI ZA ROK 2021

Sepsala Kateřina Hoňková

V roce 2020 nikdo nečekal, že epidemická situace kvůli onemocnění Covid-19 ovlivní i celý rok 2021. Minimálně jeho první polovina se opět promítla do důsledků, že neproběhly žádné akce s osobním setkáním. Tak jako se v roce 2020 epidemicky uvolnilo zejména léto, mohlo proběhnout praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd i Astronomická expedice pro mládež téměř bez omezení. I přes další podzimní vlnu jsme si již tentokrát troufli na to uspořádat 53. konferenci o výzkumu proměnných hvězd, která úspěšně proběhla v Planetáriu Praha a byla opět jedinečným a nezapomenutelným zážitkem s bohatým odborným programem čítající více než 20 příspěvků v jednom víkendu. Konference byla také streamována přes Zoom, takže účastníci, kteří nemohli nakonec dorazit, mohli konferenci plnohodnotně sledovat, přednášet příspěvky a zúčastnit se jí v pohodlí svých domovů.

Rok 2021 byl z hlediska dosažených pozorování dobrý, byť ne tak výjimečný jako rok 2020, kdy byl i rekordní počet pozorovacích nocí. Nicméně vývoj pozorování sleduje stále zlepšující trend. Jedním z nejvýraznějších milníků SPHE ČAS je vznik nového pozorovacího programu Quadruples, který se soustřeďuje na pozorování a analýzu zákrytových čtyř a více-hvězd. Program je velmi perspektivní. Rozšířil jak základnu zapálených pozorovatelů, tak i nové softwarové vychytávky, které posouvají analýzu křivek proměnných hvězd a jejich předpovědí o úroveň dále. Vzhledem k velmi zajímavým objevům a důsledné systematické práci přináší práce v tomto programu jedinečné výsledky, o kterých další rok ještě uslyšíme.

Výroční zpráva za rok 2021 přináší tradiční shrnutí všech aspektů činnosti SPHE ČAS.

1. Pozorovací projekty SPHE ČAS
2. Projekt zákrytových proměnných hvězd B.R.N.O.
3. Projekt tranzitujících exoplanet TRESKA/ETD
4. CzeV katalog nově objevených proměnných hvězd
5. Publikační aktivity
6. Akce organizované SPHE ČAS
7. Technika a webové stránky
8. Členové
9. Závěrečné slovo a poděkování

1. Pozorovací projekty zaštitěné SPHE ČAS

Sekce proměnných hvězd a exoplanet ČAS organizuje dlouholeté projekty, které mají své odborné výstupy a spolupráce s profesionálními astronomy. Databáze B.R.N.O. shromažďuje světelné křivky zákrytových proměnných hvězd, ze kterých pozorovatelé určují okamžiky minim zákrytů a je nejstarším projektem Sekce. Od roku 2008 funguje databáze tranzitů exoplanet, která je využívána zejména zahraničními pozorovateli a v minulých letech navázala spolupráci s projektem ExoClock, který sleduje vybrané exoplanetární cíle mise ARIEL. Posledních sedm let se pozorovatelé věnují pod dohledem Ladislava Šmelcera eruptivními zákrytovými hvězdami a v roce 2021 vznikl nový projekt Quadruples, který se zabývá vícenásobnými zákrytovými hvězdami a do kterého se zapojila více než desítky pozorovatelů.

Zákrytové dvojhvězdy (B.R.N.O.)

- Od 60. let
- 5-8 desítek stabilních pozorovatelů z celého světa
- Fitování fenomenologickým modelem
- Vycházejí publikace minim, kde přispěvatelé jsou spoluautoři
- Propojení s O-C bránou

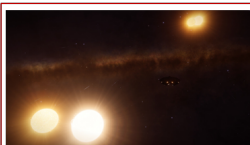


Transity exoplanet (TRESKA/ETD)

- Od r. 2008
- Několik stovek pozorovatelů z celého světa (převážně mezinárodní)
- Fitování tranzitů/TTV/
- Spolupráce s ExoClock - publikace

Eruptivní zákrytové hvězdy

- Od r. 2015, zakladatel Ladislav Šmelcer
- Aktuálně 4 pozorovatelé
- Barevná fotometrie vybraných cílů
- O pozorování vychází odborné publikace



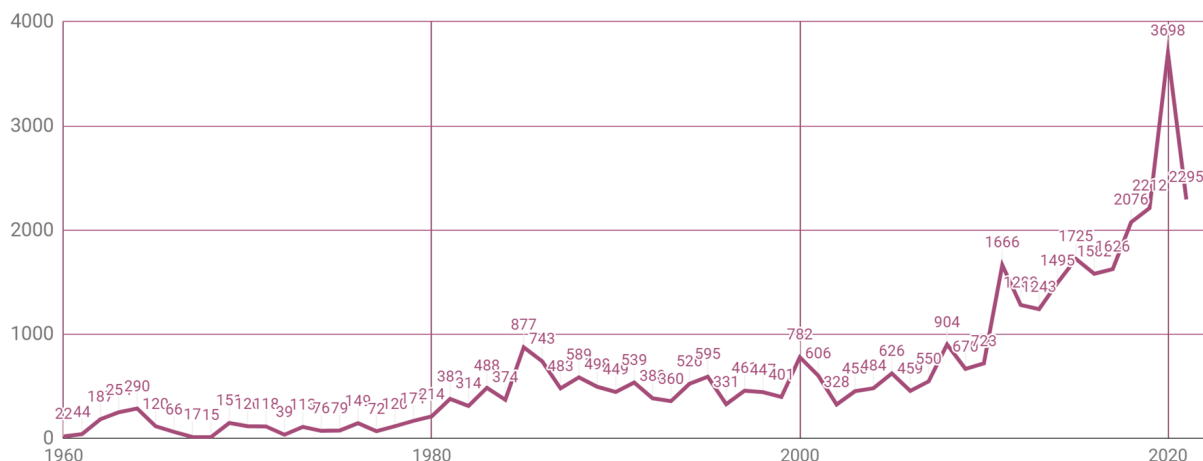
Program Quadruples

- Nově od r. 2021, zakladateli Pavel Cagaš, Zbyněk Henzl
- Aktuálně 13 účastníků projektu
- Follow-up kandidátů na vícenásobné systémy, pozorování čtyřhvězd
- Diskuze na Discordu

2. Projekt pozorování zákrytových hvězd B.R.N.O.

V roce 2021 bylo do databáze zasláno celkem 2295 minim od 54 pozorovatelů a skupin pozorovatelů, včetně mezinárodních. Zájem o pozorování zákrytových proměnných hvězd je mezi pozorovateli stále značný (Obr. 1). I přes téměř nefungující podobu anglické části webu je databáze hojně využívána také pozorovateli ze zahraničí. Celkem 22 zahraničních skupin a pozorovatelů se podílí na celkové statistice minim B.R.N.O.

Vývoj počtu nových minim v databázi B.R.N.O.



Obr. 1 - Vývoj počtu vložených okamžiků minim zaslaných do databáze B.R.N.O. od roku 1960 do roku 2021.

Nejaktivnějším pozorovatelem zákrytových hvězd se stal **Marián Urbaník** ze Slovenska, který do databáze B.R.N.O. v průběhu jednoho roku vložil neuvěřitelných **409 minim** a je také dlouhodobě na nejvyšších příčkách mezi pozorovateli. Druhým nejproduktivnějším pozorovatelem minim byl **Ladislav Šmelcer (329 minim)** a třetím byl **Stanislav Daniš (228 minim)**, který byl v posledních letech také velmi aktivním pozorovatelem. Kompletní žebříček pozorovatelů v databázi B.R.N.O. znázorňuje *Tab. 1*, a skupin pozorovatelů *Tab. 2*.

Dlouholetí pozorovatelé zákrytových hvězd ze zahraničí pochází z Belgie (**Sjoerd Dufoer**), Ruska (**Alexander Popov**), Itálie (**Bragagnolo U.**), Běloruska (**Sergey I.**) a Nového Mexika (**Persha G.**). Všechna minima jsou pořízena CCD či DSLR technikou, vyjma měření pozorovatele Geralda Pershy, která jsou získána fotometrem. Graf rozložení přispěvatelů do B.R.N.O. ze zahraničí znázorňuje *Obr. 2*.

V roce 2021 pokračovala příprava publikace minim z let 2018 až 2020.

Správci databáze B.R.N.O. jsou **Kateřina Hoňková**, **Ladislav Šmelcer** a **Petr Mrňák**.

Tab. 1 - Žebříček pozorovatelů v databázi B.R.N.O. za rok 2021.

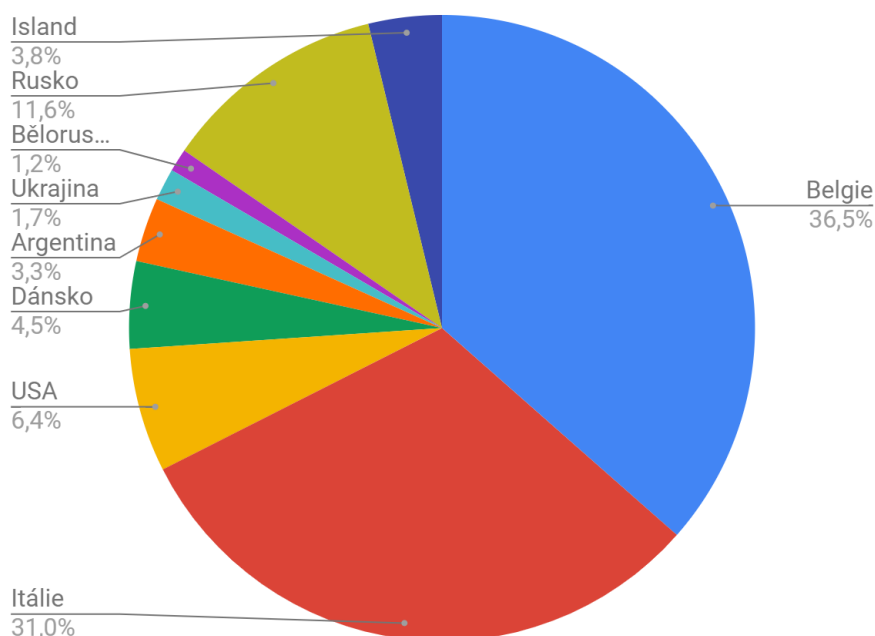
Pozorovatel	N	Národnost	Pozorovatel	N	Národnost
Urbaník Marián	409	Slovensko	Nosál' Peter	13	Slovensko
Šmelcer Ladislav	329	Česko	Tylšar Martin	8	Česko
Daniš Stanislav	228	Česko	Matías Martini	7	Argentina
Sjoerd Dufoer	154	Belgie	Pastoven O., Solomakha M., Baransky A.	7	Ukrajina
Holý Stanislav	143	Česko	Šebek Filip	7	Česko

Mašek Martin	140	Česko	Wilberger A.	7	Argentina
Ehrenberger Roman	126	Česko	Dřevěný Radek	4	Česko
Walter Filip	95	Česko	Vrašťák Martin	4	Slovensko
Lomoz František	80	Česko	Sergey Ivan	3	Bělorusko
Mazanec Jan	69	Česko	Nicolas Ariel Arias	3	Argentina
Alexander Popov	48	Rusko	Školník Vojtěch	3	Česko
Bragagnolo Umberto	46	Itálie	Aleh Biheza	2	Bělorusko
Bílek František	41	Česko	Hladík Bohuslav	2	Česko
Hykel Jan	31	Česko	Mašek M., Hujer R.	2	Česko
Gerald Perscha	26	USA	Pánek M., Šustr A.	2	Česko
Magris Martin	23	Itálie	Tommaso Dittadi	2	Itálie
Červinka Ladislav	22	Česko	Beneš Daniel, Tylšar Martin	1	Česko
Kamenec Matuš	20	Slovensko	Cynamon	1	USA
Jens Jacobsen	18	Dánsko	Evgeny Krotkov	1	Rusko
Mrlík Radovan	18	Česko	Kim Lang	1	Dánsko
Dienstbier Vojtěch	17	Česko	Michael Kročil	1	Česko
Snaevarr Gudmundsson	16	Island	Cagaš Pavel	1	Česko
Massimo Banfi	14	Itálie	Rudi Bjørn Rasmussen	1	Dánsko
Hanžl Dalibor	13	Česko	Stojanov Igor	1	Česko

Tab. 2 - Žebříček skupin pozorovatelů v databázi B.R.N.O. za rok 2021.

Pozorovací skupina	Pozorovatelé	Počet minim
<i>Pražská CCD skupina</i>	Walter F., Habarta V., Jakimčík V., Uhlár M., Jakš S., Černíková V., Šebek F., Hladík B., Mokřý A., Vančurová A.M., Frenzl J.	31
<i>Astronomický tábor, Borovany</i>	Winiarská J., Kišová J., Pánek M., Šustr A., Ray S., Böhm D.	5
<i>Expediční CCD skupina</i>	Dienstbier V., Biskupová A.	2
<i>Students of Liceo Iris Versar</i>	M. Banfi et al.	2

Zastoupení zahraničních pozorovatelů v databázi B.R.N.O.



Obr. 2. Zastoupení zahraničních pozorovatelů v databázi B.R.N.O.

3. Projekt tranzitujících exoplanet TRESKA/ETD

Databáze tranzitů exoplanet (ETD) shromažďuje v literatuře publikované či pozorovateli naměřené tranzity exoplanet. Nejvyužívanějším způsobem nahrávání nových tranzitů je prostřednictvím protokolu TRESKA s implementovaným fitovacím nástrojem, který modeluje světelnou křivku tranzitu z napozorovaných dat. Do protokolu a následně i do databáze jsou poté uloženy parametry fitu tranzitu dané exoplanety.

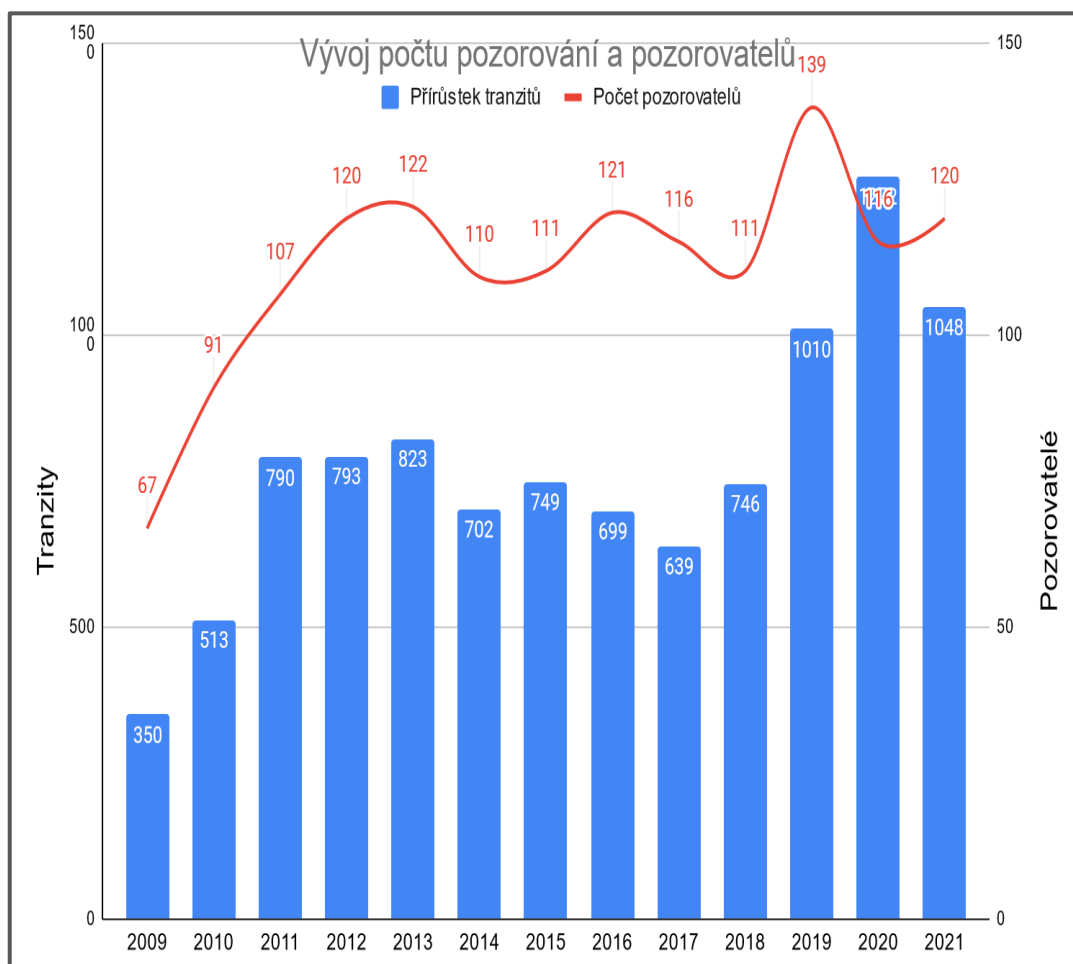
Do ETD bylo v roce 2021 zasláno **1048 tranzitů** od **119 pozorovatelů** jednotlivců (861), týmů (75) a institucí (130) z celého světa (Obr. 3 a 4). Nejproduktivnějším pozorovatelem se stal stejně jako v loňském roce **Yves Jongsen** z Belgie (365). Největší podíl na počtu pozorování z ČR má **František Lomoz** z hvězdárny v Sedlčanech. Celková statistika pozorovatelů je uvedena v Tab. 3.

Dle databáze publikací ADS (Astrophysics Data System), byla ETD v roce 2021 citována ve 18 publikacích.

Správci databáze ETD jsou **Filip Walter** (kontrola protokolů TRESKA, převod do ETD, mezinárodní spolupráce) a **Kateřina Hoňková** (doplňování nových tranzitujících exoplanet).

Typy přispěvatelů a jejich činnost				
	celkem		2021	
	počet	tranzity	počet	tranzity
Jednotlivci	455	7276	94	861
Yves Jongen		1127		365
Týmy	74	649	9	57
Instituce	94	2283	17	130
Celkem	623	10208	120	1048

Obr. 3. Počet tranzitů a pozorovatelů celkově v ETD a za rok 2021.



Obr. 4. Vývoj počtu pozorování a pozorovatelů v letech 2009 - 2021. (Za rok 2009 jsou zahrnuty i tranzity z období 2000-2008).

Tab. 3 Žebříček nejaktivnějších pozorovatelů a týmů v ETD za rok 2021.

Pozorovatel / tým	Země		N
Yves Jongen	BE		365
Observatoire des Baronnies Provençales	FR		70
Manfred Raetz	DE		42
Veli-Pekka Hentunen	FI		36
František Lomoz	CZ		33
Snaevarr Gudmundsson	IS		32
Jean Plazas	FR		31
Jens Jacobsen	DK		22
Gruppo Astrofili Salese Galileo Galilei S.M di Sala	IT		17
Mark Salisbury	GB		14

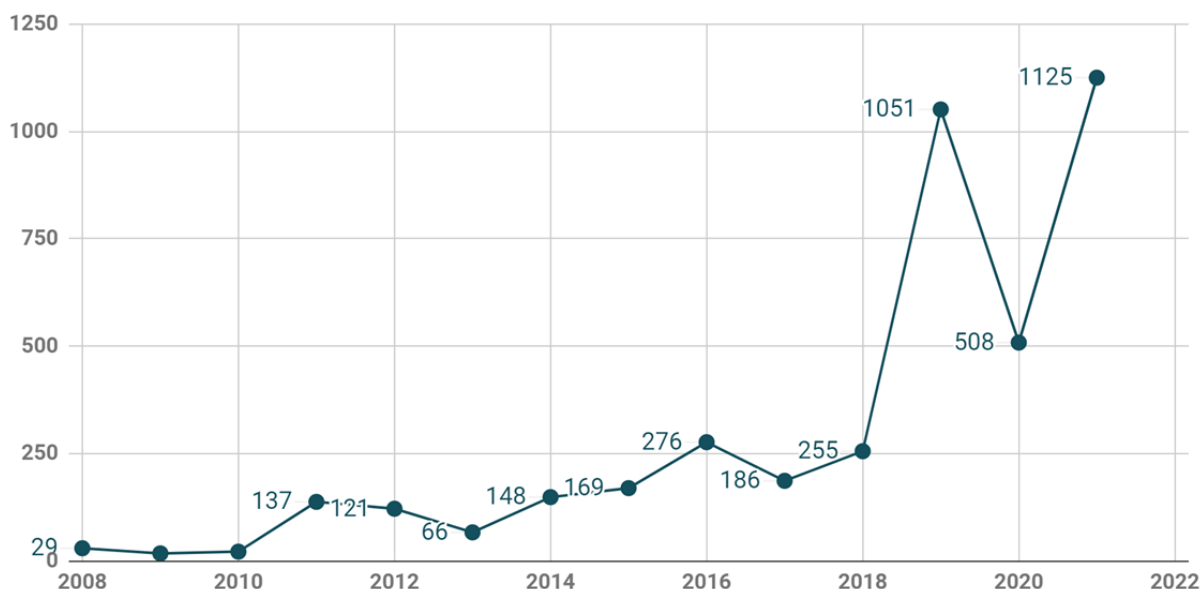
4. CzeV katalog nově objevených proměnných hvězd

CzeV katalog sdružuje české objevy proměnných hvězd již od roku 2008. V roce 2021 bylo do katalogu vloženo historicky nejvíce nově objevených proměnných hvězd, celkem **1125** od **11** českých pozorovatelů či skupin pozorovatelů. Průběh objevů v roce je znázorněn na Obr. 5.

Nejaktivnějšími objeviteli jsou **Zbyněk Henzl** (897), **Martin Mašek** (145) a **Pavel Cagaš** (71). Žebříček českých objevitelů za rok 2021 je uveden v Tab. 4.

Správcem katalogu je **Martin Mašek**.

CzeV - roční přehled



Obr. 5. - Nárůst objevů proměnných hvězd v CzeV katalogu od 2008 do 2021.

Tab. 4 - Objevitelé nově vložených CzeV hvězd za rok 2021.

Pozorovatelé	N
Zbyněk Henzl	897
Martin Mašek	145
Pavel Cagaš	71
Martin Mašek, Jan Švihla	5
Radek Dřevěný	1
Stanislav Daniš	1
Martin Mašek, Roman Hujer	1
Martin Mašek, Vic Trnka	1
Filip Walter, Jan Frenzl	1
Vojtěch Dienstbier	1
František Bílek	1

5. Publikační aktivity

- *YouTube kanál SPHE ČAS*

Od roku 2015 provozujeme [sekční YouTube kanál](#) se záznamy přednášek z našich akcí. Kanál má nyní přes 179 odběratelů a sdružuje přednášky ze všech sekčních akcí. Velkou výhodou je možnost zprostředkovat přednášky a workshopy širšímu okruhu zájemců a zároveň umožnit dostupnost všech odsouhlasených přednášek online. Nejvíce videí tvoří přednášky z konferencí.

Správcem YouTube kanálu je **Tomáš Kubica**.

- *Open European Journal on Variable stars (OEJV)*

Vědecký význam SPHE ČAS je dlouhé roky představován existencí recenzovaného časopisu [OEJV](#), které mělo původně sloužit ke snazší publikaci výsledků založených na vlastních pozorování a provedených analýzách. Dnes je nejvíce využíván k publikování výsledků akademickými skupinami z celého světa, výsledků studentských projektů a v menší míře i amatérskými astronomy. Každý submitovaný článek prochází recenzním řízením, ve kterém je mezinárodním týmem editorů nezávisle posuzována kvalita práce, její přínos a správnost použitých postupů. Publikace přijaté v OEJV mají indexaci v astronomických databázích NASA/ADS, SIMBAD i v ArXivu. Časopis poslední dva roky funguje ve spolupráci s Ústavem teoretické fyziky a astrofyziky Masarykovy univerzity v Brně.

Technickým editorem je **Ernst Paunzen**. V roce 2021 vyšlo **12 publikací** od autorů z celého světa.

- *Časopis e-Perseus*

Časopis [e-Perseus](#) slouží ke zveřejňování populárně-naučných článků o proměnných hvězdách a příbuzných odvětvích. Poslední roky však není o publikaci v e-Perseu valný zájem. Naučné a informativní články jsou publikovány na astro.cz, kde mají větší impakt.

V roce 2021 byly publikovány na astro.cz dva články: *Výrazné vzplanutí české hvězdy* a *Objev unikátní šestihvězdy s českým příspěvím*. V ePerseu byly dva články o kampani hvězdy AD Leo, dále Relativistický efekt exoplanet a jak nainstalovat Muniwin na Raspberry Pi 4.

- *Odborné publikace, na kterých spolupracovali členové SPHE ČAS*

Pravděpodobně nejvýznamnější činností SPHE ČAS je vědecká publikační činnost členů SPHE ČAS. Řada členů publikuje svá pozorování ve spolupráci s profesionálními astronomy. V loňském roce vyšlo v odborných žurnálech 9 významných publikací od dohromady 18 členů, což je téměř pětina celé členské základny! V seznamu níže jsou červeně označeni členové SPHE ČAS.

Vícenásobné systémy a excentrické dvojhvězdy

- **TIC 454140642: A Compact, Coplanar, Quadruple-lined Quadruple Star System Consisting of Two Eclipsing Binaries.** Veselin B. Kostov, Brian P. Powell, Guillermo Torres, Tamás Borkovits, Saul A. Rappaport, Andrei Tokovinin, **Petr Zasche**, David Anderson, Thomas Barclay, Perry Berlind, Peyton Brown, Michael L. Calkins, Karen A. Collins, Kevin I. Collins, Dennis M. Conti, Gilbert A. Esquerdo, Coel Hellier, Eric L. N. Jensen, Jacob Kamler, Ethan Kruse, David W. Latham, **Martin Mašek**, Felipe Murgas, Greg Olmschenk, Jerome A. Orosz, András Pál, Enric Palles, Richard P. Schwarz, Chris Stockdale, Daniel Tamayo, **Robert Uhlař**, William F. Welsh, and Richard West. 2021. *The Astrophysical Journal*, Volume 917, Number 2. DOI: [10.3847/1538-4357/ac04ad](https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac04ad)
- **TIC 168789840: A Sextuply Eclipsing Sextuple Star System.** Powell, Brian P.; Kostov, Veselin B.; Rappaport, Saul A.; Borkovits, Tamás; **Zasche, Petr**; Tokovinin, Andrei; Kruse, Ethan; Latham, David W.; Montet, Benjamin T.; Jensen, Eric L. N.; Jayaraman, Rahul ; Collins, Karen A.; **Mašek, Martin**; Hellier, Coel; Evans, Phil ; Tan, Thiam-Guan; Schlieder, Joshua E.; Torres, Guillermo; Smale, Alan P. ; Friedman, Adam H. 2021. *The Astronomical Journal*, Volume 161, Issue 4, id.162, 20 pp. DOI: [10.3847/1538-3881/abddb5](https://doi.org/10.3847/1538-3881/abddb5).
- **Hunt for extremely eccentric eclipsing binaries.** P. Zasche, Z. Henzl and M. Mašek. 2021. *Astronomy & Astrophysics*, Volume 652, Number A81. DOI: <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141052>.

Další stelární a příbuzné systémy

- **A Survey of Novae in M83.** Shafter, A. W.; Hornoch, K.; Benáček, J.; Galád, A.; Janík, J.; **Juryšek, J.**; Kotková, L. ; Kurfürst, P.; **Kučáková, H.**; Kušnirák, P. ; **Liška, J.**; Paunzen, E.; **Skarka, M.**; Škoda, P.; **Wolf, M.**; Zasche, P.; **Zejda, M.** 2021. *The Astrophysical Journal*, Volume 923, Issue 2, id.239, 13 pp. DOI: [10.3847/1538-4357/ac2c79](https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac2c79)
- **Exceptionally bright optical emission from a rare and distant γ-ray burst.** Gor Oganessian, Sergey Karpov, Martin Jelínek, Gregory Beskin, Samuele Ronchini, Biswajit Banerjee, Marica Branchesi, **Jan Štrobl**, Cyril Polášek, René Hudec, Eugeny Ivanov, Elena Katkova, Alexey Perkov, Anton Biryukov, Nadezhda Lyapshina, Vyacheslav Sasyuk, **Martin Mašek**, Petr Janeček, Jan Ebr, **Jakub Juryšek**, Ronan Cunniffe, Michael Prouza. *High Energy Astrophysical Phenomena*. 2021. [arXiv:2109.00010](https://arxiv.org/abs/2109.00010).
- **The period-gap cataclysmic variable CzeV404 Her: A link between SW Sex and SU UMa systems.** J. Kára, S. Zharikov, M. Wolf, H. **Kučáková**, P. Cagaš, A. L. Medina Rodriguez, M. **Mašek**. 2021. *Astronomy & Astrophysics*, Volume 652, A49. DOI: [10.1051/0004-6361/202140958](https://doi.org/10.1051/0004-6361/202140958)
- **A-F variable stars from the northern TESS continuous viewing zone.** Skarka, Marek Auer, Reinhold F. Henzl, Zbynek Masek, **Martin Liška, Jiri Stegner, David**; Karjalainen, Raine. 2021. *Posters from the TESS Science Conference II (TSC2)*, held virtually 2-6 August, id.31. DOI: [10.5281/zenodo.5121659](https://doi.org/10.5281/zenodo.5121659)

- **ExoClock project II: A large-scale integrated study with 180 updated exoplanet ephemerides.**  Kokori, A. Tsiaras, B. Edwards, M. Rocchetto, G. Tinetti, L. Bewersdorff, Y. Jongen, G. Lekkas, G. Pantelidou, E. Poulourtzidis, A. Wünsche, C. Aggelis, V. K. Agnihotri, C. Arena, M. Bachschmidt, D. Bennett, P. Benni, K. Bernacki, E. Besson, L. Betti, A. Biagini, P. Brandebourg, M. Bretton, S. M. Brincat, M. Caló, F. Campos, R. Casali, R. Ciantini, M. V. Crow, B. Dauchet, S. Dawes, M. Deldem, D. Deligeorgopoulos, R. Dymock, T. Eenmäe, P. Evans, N. Esseiva, C. Falco, S. Ferratfiat, M. Fowler, S. R. Futcher, J. Gaitan, F. Grau Horta, P. Guerra, F. Hurter, A. Jones, W. Kang, H. Kiiskinen, T. Kim, D. Laloum, R. Lee, **F. Lomo**, C. Lopresti, M. Mallonn, M. Mannucci, A. Marino, J.-C. Mario, J.-B. Marquette, J. Michelet, M. Miller, T. Mollier, D. Molina, N. Montigiani, F. Mortari, M. Morvan, L. V. Mugnai, L. Naponiello, A. Nastasi, R. Neito, E. Pace, P. Papadeas, N. Paschalis, C. Pereira, V. Perroud, M. Phillips, P. Pintr, J.-B. Pioppa, A. Popowicz, M. Raetz, F. Regembal, K. Rickard, M. Roberts, L. Rousselot, X. Rubia, J. Savage, D. Sedita, D. Shave-Wall, N. Sioulas, **V. Školník**, M. Smith, D. St-Gelais, D. Stouraitis, I. Strikis, G. Thurston, A. Tomacelli, A. Tomatis, B. Trevan, P. Valeau, J.-P. Vignes, K. Vora, M. Vrašťák, **F. Walter**, B. Wenzel, D. E. Wright, **M. Zibar**. *Astrophysics - Earth and Planetary Astrophysics*. [arXiv:2110.13863](https://arxiv.org/abs/2110.13863).
- **The Peculiar Chemical Pattern of the WASP-160 Binary System: Signatures of Planetary Formation and Evolution?** Emiliano Jofré, Romina Petrucci, Yilen Gómez Maqueo Chew, Ivan Ramírez, Carlos Saffe, Martioli, Andrea P. Buccino, **Martin Mašek**, Luciano García, Eliab F. Canul, and Mercedes Gómez. *The Astronomical Journal*. 2021, Volume 162, Number 6. DOI: [10.3847/1538-3881/ac25ef](https://doi.org/10.3847/1538-3881/ac25ef)

• O-C brána

A. Paschke nadále pokračuje ve své celoživotní práci - doplňování nových publikovaných minim zákrytových dvojhvězd do [O-C brány](#). Tato část webových stránek patří k nejnavštěvovanějším částem webu astronomy z celého světa.

6. Akce organizované SPHE ČAS

V roce 2021 proběhlo 5 akcí organizovaných SPHE ČAS. Záznamy z těchto akcí jsou zveřejněny na YouTube kanálu SPHE ČAS. Z online akcí proběhlo **VarCafé II** (Obr. 6). a seminář **SIPS - Neuronové sítě** v podání Pavla Cagaše. Obou akcí se zúčastnilo kolem třicítky účastníků.



Obr. 6. - Program pravidelného semináře (vždy jeden ročně :-)) *VarCafé*, která probíhá online. V létě proběhly dvě akce. **Astronomická expedice**, která se poprvé konala v obci Sítiny a SPHE ČAS zde tradičně zaštiťovala odborný program CCD skupiny, které se účastní cca desítka mladých

studentů astronomie z celkového počtu 60 účastníků mládeže 15-25 let. Na hvězdárně ve Valašském Meziříčí proběhlo tradiční **61. praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd**.

Nejvýznamnější akce byla **53. konference o výzkumu proměnných hvězd** (Obr. 7), která proběhla krásných prostorech Planetária Praha. Konference byla z důvodu špatné epidemiologické situace vedena s určitými omezeními (respirátory účastníků), ale zároveň probíhala paralelně i distančně, takže účastníci, kteří nemohli přijet, mohli být připojeni online. Všechny příspěvky z konference jsou zveřejněny na našem YouTube kanále.



Obr. 7. Účastníci virtuální 53. konference o výzkumu proměnných hvězd.

7. Pozorovací technika a webové stránky

- *Sekční přístrojový set*

Sekční set je od roku 2017 umístěn na terase hvězdárny ve Valašském Meziříčí pod dohledem **Ladislava Šmelcera** a plně k dispozici pro vzdálené pozorování členů SPHE ČAS. V roce 2021 byl využíván zejména **Zbyňkem Henzlem**, **Vojtěchem Dienstbierem** a studentem **Filipem Šebkem**, který data ze sekčního setu použil v rámci své studentské práce a výsledky představil na *53. konferenci o výzkumu proměnných hvězd*. V roce 2021 byl sekční set využíván v 68 pozorovacích nocích. V následujících letech je u Sekčního setu uvažována stavba přístřešku pro ochranu pozorovací techniky před povětrnostními vlivy.

- *Sekční CCD kamery k roční zápůjčce členům*

Fotometrická kamera **G2-402 s fotometrickými filtry BVRI+Clear** byla v roce 2021 umístěna na hvězdárně v Planetáriu Ostrava a v březnu roku 2022 bude zapůjčena Vladimírovi Bahýlovi ze Zvolenské Slatiny.

Starší CCD kamery **SBIG ST-2000** a **SBIG ST-7** má stále v zápůjčce Štefánikova hvězdárna v Praze.

- *Webové stránky SPHE ČAS var2.astro.cz*

Postupně v roce 2019-2021 vzniká nová verze var3.astro.cz (projekt **VarAstro**), kterého se ujal **Luboš Brát** ve spolupráci s programátorem **Janem Hyklem**. V roce 2021 došlo k rapidnímu zpomalení vývoje, který byl obnoven začátkem roku 2022.

- *Investice*

Sekce v roce 2021 zakoupila dva výtisky knihy *Successfully Starting in Astronomical Spectroscopy (A Practical Guide)* autora Francois Cochard, které jsou určené k zápůjčce členů, kteří by měli zájem začít pozorovat spektroskopicky proměnné hvězdy. Jeden výtisk se nachází v Praze a druhý v Ostravě (Obr. 8).

Rovněž byla zakoupena sada fotometrických Sloanových filtrů **U' G' R' I' + Clear**, které byly nainstalovány na CCD kameru u sekčního setu a umožní tak přesnější barevnou fotometrii vybraných pozorovacích cílů.



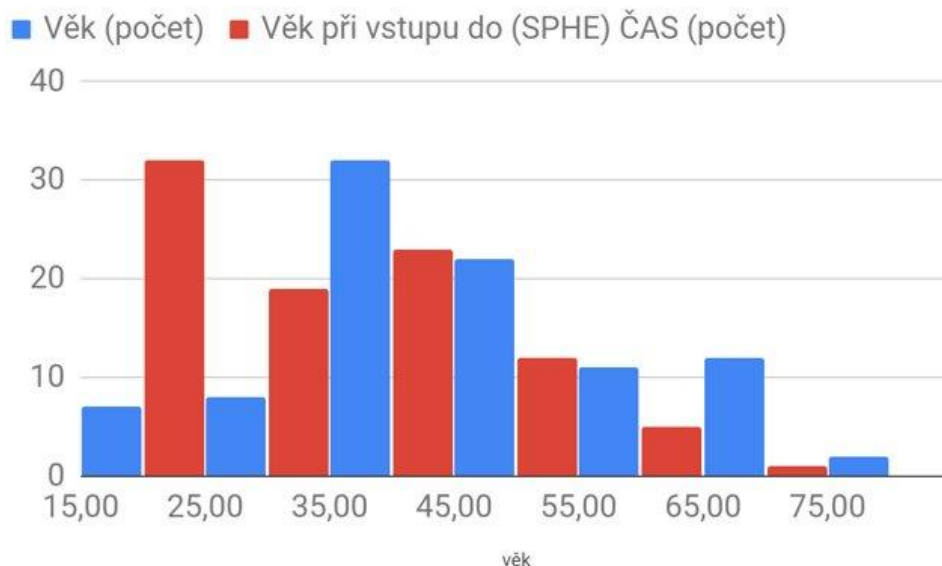
Obr. 8. Výtisky nově zakoupené knihy určené členům.

8. Členové

- *Členská základna, členské příspěvky*

Ke konci roku 2021 má Sekce **99 členů**, a pět nově příchozích. Dlouhodobě však počet členů drží okolo stovky. Na Obr. 9 je znázorněno věkové rozložení členů a věk, kteří členové mají, když vstoupí do SPHE ČAS.

Členské příspěvky byly v roce 2021 zvýšeny na 200 Kč/150 Kč.



Obr. 9. Věkové rozložení členů a zároveň a věkové rozložení členů při vstupu do SPHE ČAS.

- *Cena Jindřicha Šilhána “Proměňář roku 2021”*

Ocenění Jindřicha Šilhána “Proměňář roku 2021” obdržel **František Lomoz** za dlouholetý přínos pozorování tranzitů exoplanet do databáze ETD a popularizaci exoplanet na hvězdárně Sedlčany. Předání proběhlo virtuálně na 53. konferenci o výzkumu proměnných hvězd.

9. Závěrečné shrnutí a poděkování

Z roku 2021 bych jako největší milníky SPHE ČAS vybrala tyto tři události:

- 1) Vznikl program **Quadruples**, který má potenciál se stát jedním z nejvýznamnějších projektů, kterými se bude SPHE ČAS v dalších letech chlubit.
- 2) V žurnále *Astrophysics - Earth and Planetary Astrophysics* vyšla práce **ExoClock project II: A large-scale integrated study with 180 updated exoplanet ephemerides** (*arXiv:2110.13863*), která je výsledkem spolupráce ExoClock projektu s projektem ETD. Na publikaci se podíleli také mnozí z řad členů SPHE ČAS.
- 3) **53. konference o výzkumu proměnných hvězd**, která proběhla v Planetáriu Praha, byla opět velmi nabitou akcí a plna přátelského setkání skvělých lidí. Formát konference, který byl jak osobní, tak distanční si určitě ponecháme i do dalších let, abychom zpřístupnili konferenci i těm, kteří nebudou moci přijet osobně.

Závěrem bych chtěla jmenovitě poděkovat několika důležitým lidem, kteří se aktivně podílejí na správě SPHE ČAS.

- **Ladislavu Šmelcerovi** za kontrolu protokolů B.R.N.O., pořádání Letního praktika a údržbu sekčního setu.
- **Martinu Maškovi** za správu CzeV katalogu a spolupořádání Letního praktika.
- **Filipu Walterovi** na práci v ETD a zajišťování mezinárodních spoluprací.
- **Ernstu Pauzenovi a Miloslavu Zejdovi** za správu časopisu OEJV.
- **Tomášovi Kubicovi** za nahrávání videí z akcí a údržbu Sekčního YouTube kanálu.
- **Antonu Paschkemu** za jeho důslednou práci na O-C bráně.
- **Radkovi Kociánovi** za správu členské databáze a přípravu Sborníku příspěvků z konferencí.
- **Zbyňkovi Henzelovi a Pavlovi Cagašovi** za obdivuhodnou práci v nově vzniklém projektu Quadruples.
- **Petrovi Mrňákovi**, se kterým se věnujeme mladým astronomům Astronomické expedici a za pomoc při správě protokolů a publikace B.R.N.O.
- **Pavlovi Cagašovi** za vytvoření vytříbených softwarů SIPS a SILICUPs, které jsou nenahraditelnými nástroji pro práci s fotometrickými daty.
- Velké díky patří **Radku Dřevěnému**, bez jehož pečlivého vedení účetnictví by Sekce nemohla prospívat.