

Sekce proměnných hvězd a exoplanet

České astronomické společnosti

ZPRÁVA O ČINNOSTI ZA ROK 2023

Kateřina Hoňková

předsedkyně SPHE ČAS

Výroční zpráva za rok 2023 přináší tradiční shrnutí všech aspektů činností 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 pozorovací 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 osm 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 (TRESCA/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



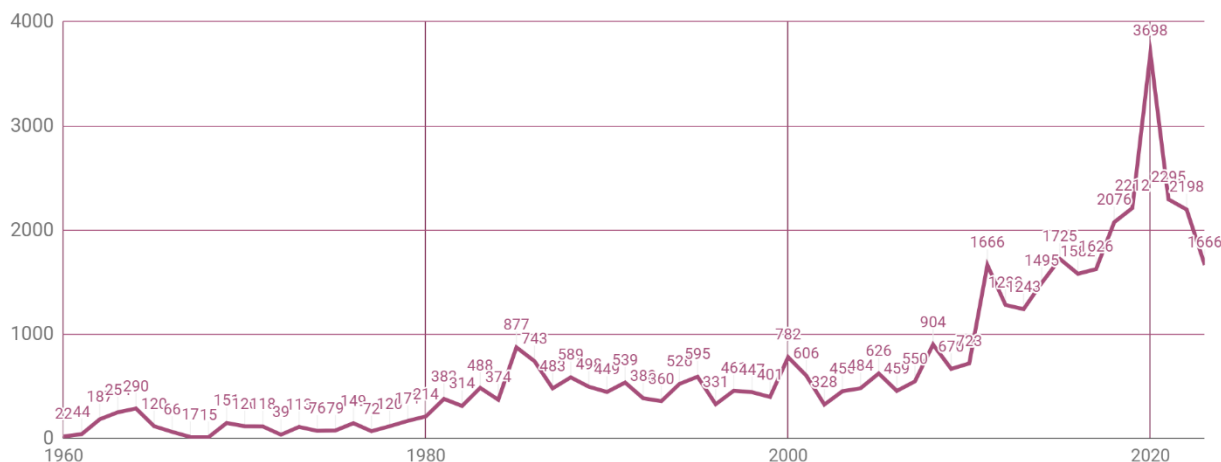
Program Quadruples

- Nově od r. 2021, zakladatelé 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 2023 bylo do databáze zasláno celkem **1666** minim od **39 pozorovatelů a skupin pozorovatelů**, včetně mezinárodních, což je velký pokles oproti předchozím rokům (Obr. 1). I přes téměř nefungující podobu anglické části webu je databáze hojně využívána také pozorovateli ze zahraničí (Obr. 2).

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 2023.

Nejaktivnějším pozorovatelem zákrytových hvězd se stal **Marián Urbaník**, který do databáze B.R.N.O. v průběhu jednoho roku vložil **232 minim** a je také dlouhodobě na nejvyšších příčkách mezi pozorovateli. Druhým nejproduktivnějším pozorovatelem minim byl **Stanislav Daniš (211 minim)** a třetím **Ladislav Šmelcer (157 minim)**. Tito tři pozorovatelé obsazují stabilně první tři

místa v počtu vložených minim do databáze B.R.N.O. Kompletní žebříček pozorovatelů v databázi B.R.N.O. znázorňuje *Tab. 1*.

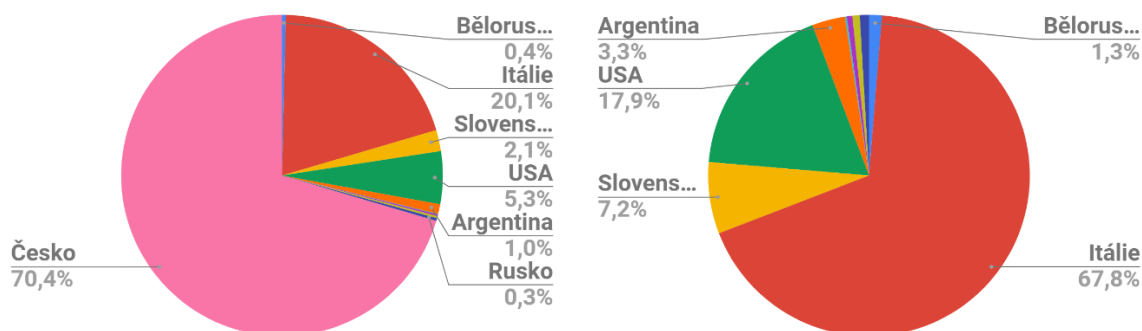
Celkem 541 minim bylo zasláno pozorovateli ze zahraničí. Dlouholetí pozorovatelé zákrytových hvězd ze zahraničí pochází z Belgie (**Sjoerd Dufoer**), Itálie (**Bragagnolo U.**, **Magris M.**), Běloruska (**Sergey I.**) a také Islandu (**Snaevarr Gudmundsson**). Všechna minima jsou pořizena CCD či DSLR technikou, vyjma měření pozorovatele Geralda Pershy, která jsou získána fotometrem.

V roce 2023 stále pokračovala příprava publikace minim z let 2018 až 2020, kterou má na starosti Petr Mrňák.

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 2023

Pozorovatel	Počet minim	Národnost	Pozorovatel	Počet minim	Národnost
Urbaník M.	232	Slovensko	Snaevarr Gudmundsson	12	Island
Daniš S.	211	Česko	Hladík B.	11	Česko
Šmelcer L.	157	Česko	Gerald Persha	10	USA
Sjoerd Dufoer	132	Belgie	Aleh Biheza	7	Bělorusko
Magris M.	121	Itálie	Mančuška M.	5	Česko
Uhlár M.	117	Česko	Mrllák R.	5	Česko
Holý S.	110	Česko	V. Dienstbier	4	Česko
Lomoz F.	98	Česko	Dvořák P.	3	Česko
Tylšar M.	97	Česko	Hanžl D.	3	Česko
Ehrenberger R.	86	Česko	Lívanec P.	3	Česko
Bragagnolo U.	46	Itálie	Yenal Ogmen	3	Kypr
Bílek F.	36	Česko	Marcos Anzola	2	Argentina
Mazanec J.	33	Česko	Antonino Brosio	1	Itálie
Mašek M.	26	Česko	Kalenda M., Žoudlík J.	1	Česko
Sergey I.	19	Rusko	Smolka M.	1	Slovensko
Bartošík M.	19	Česko	Mitková M., Luginbühlová	1	Česko
Expediční CCD skupina	18	Česko	Pietro Aceti	1	Itálie
Školník V.	17	Česko	Vrašťák M.	1	Slovensko
Kamenec M.	16	Slovensko	Wilberger A.	1	Argentina
Walter F.	15	Česko			



Obr. 2 - Procentuální zastoupení pozorovatelů z různých zemí světa, kteří přispívají do databáze 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 2023 zasláno **1493 tranzitů** od 95 jednotlivců, týmů a institucí z celého světa (Obr 3). Nejproduktivnějším pozorovatelem se stal stejně jako v loňském roce **Yves Jongen** z Belgie. Největší podíl na počtu pozorování z ČR má **František Lomoz** z hvězdárny v Sedlčanech a **Martin Tylšar**, který pozoruje exoplanety z Prahy a z Jeseníků.

Celková statistika pozorovatelů je uvedena v Tab. 2.

Dle databáze publikací ADS (Astrophysics Data System), byla ETD v roce 2023 citována v 9 publikacích.

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



Obr. 3 - Vývoj počtu pozorování a pozorovatelů v letech 2009 - 2023 (Za rok 2009 jsou zahrnuty i tranzity z období 2000-2008).

Tab. 2 - Žebříček nejaktivnějších pozorovatelů a týmů v ETD za rok 2023.

Pozorovatel / tým	Země	N
Yves Jongen	BE	179
Kovacs et al.	BR	61
Miguel Angel Alava	ES	57
František Lomoz	CZ	37
Tylšar et al.	CZ	31
Observatoire des Baronnies Provençales	FR	29
Manfred Raetz	DE	27
Veli-Pekka Hentunen	FI	26
Thomas Mollier	FR	21
Giovanni Calapai	IT	20
Jean Plazas	FR	20
Mario Morales Aimar	ES	18
Claudio Lopresti	IT	17
Guillaume Biesse	FR	17
Matthieu Bachschmidt	FR	16
Mark Salisbury	GB	15
Ramon Naves	ES	14
University of Siena	IT	14
David Molina	ES	13
Samuel Diaz Lopez	ES	13

4. CzeV katalog nově objevených proměnných hvězd

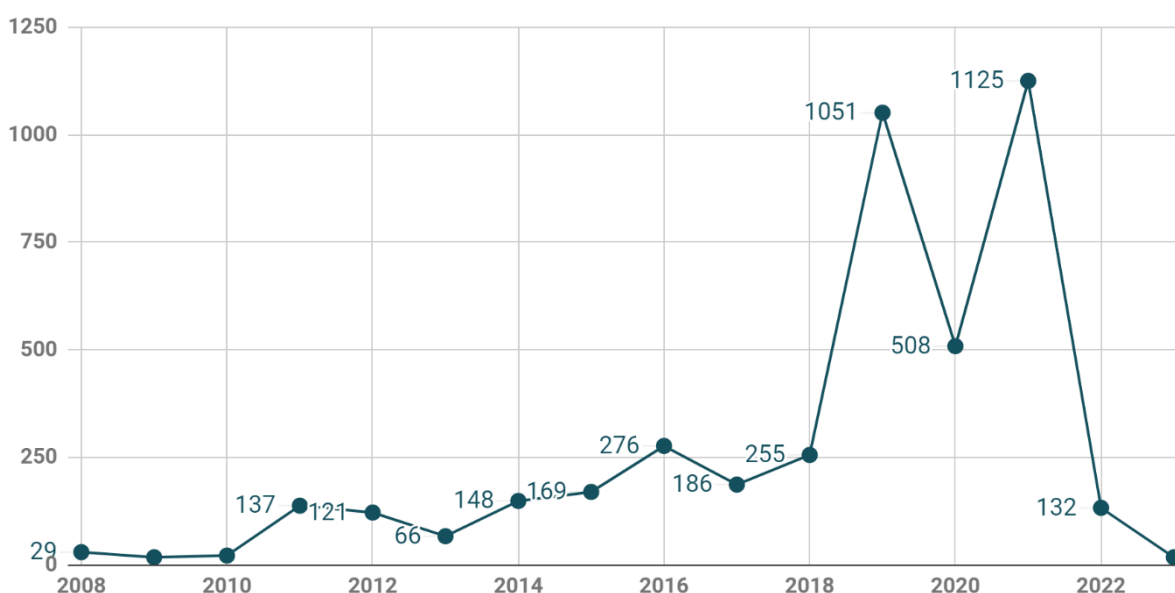
CzeV katalog sdružuje české objevy proměnných hvězd již od roku 2008. Ke dni 31. 12. 2023 obsahoval CzeV katalog **4436 hvězd**. Za rok 2023 přibýlo v CzeV katalogu pouze **17 hvězd** od 12 českých a slovenských pozorovatelů.

Objevů ubylo především kvůli nově vydanému GAIA katalogu, který čítá více než 12 milionů nových proměnných hvězd a je vidět, že objevování nových proměnných hvězd přestává být mezi pozorovateli prioritou. Průběh objevů v roce je znázorněn na Obr. 4.

Nejvíce objevů bylo učiněno na **Astronomické expedici v Sitúnách** (Martin Tylšar, Tomáš Rektořík, Vojtěch Dienstbier, Jan Zíbar, Daniel Fousek, Jindřich Jelínek). Žebříček českých objevitelů za rok 2023 je uveden v Tab. 3.

Správcem katalogu je **Martin Mašek**.

CzeV - roční přehled



Obr. 4.- Průběh objevů proměnných hvězd v CzeV katalogu od 2008 do 2023.

Tab. 3 - Objevitelé nově vložených CzeV hvězd za rok 2023.

Objevitel(é)	Počet CzeV
Milan Uhlar	3
Martin Tylšar, Tomáš Rektořík	3
Petr Zasche	2
Martin Mašek	2
František Bílek	1
Zbyněk Henzl	1

Zbyněk Henzl, Vojtěch Dienstbier	1
Tomáš Rektořík	1
Daniel Fousek, Jan Zíbar	1
Vojtěch Dienstbier, Jindřich Jelínek	1
Richard Mališka	1
Celkem	17

5. Publikační aktivity

- *YouTube kanál SPHE ČAS*

Od roku 2015 provozujeme [sekční YouTube kanál](#) se záznamy přednášek z našich akcí. Kanál má nyní přes 216 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. Zpracování videí ze dvou posledních konferencí bohužel nabraly zpoždění.

Správce 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 2023 vyšlo **9 publikací** od autorů z celého světa, z toho 3 publikace slovenských autorů.

6. Akce organizované SPHE ČAS

V roce 2023 proběhly 4 akce organizované SPHE ČAS, z toho 1 online workshop.

V lednu 2023 proběhl celovíkendový **Zimní proměnářský seminář v Ondřejově**, kde zazněly přednášky, které se nepřednesly na konferenci předchozí rok, výroční zpráva o činnosti SPHE ČAS a krátká plenární schůze. Navštívili jsme také pozorovací domeček na radarové louce, kde se připravuje umístění sekčního setu a bylo potřeba provést ještě několik měření a proběhla zde

diskuze s technikem o umístění sloupků pro dalekohledy (Obr. 5). Semináře se účastnilo cca 30 lidí.



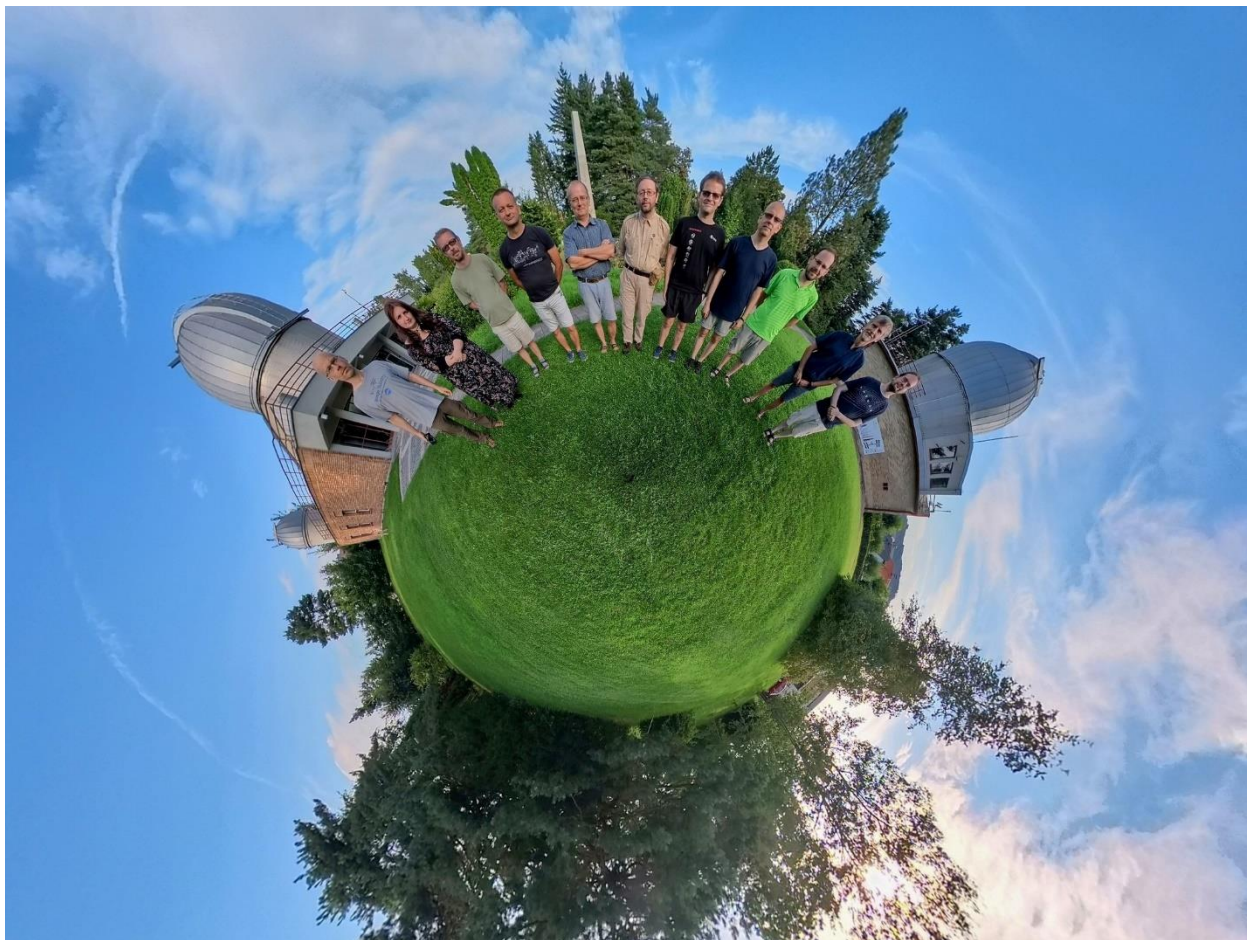
Obr. 5 – Zimní proměňářský seminář – leden 2023.

Další z akcí proběhla v červnu online – jednalo se o **workshop o nových funkcích programování a vzdáleného řízení pozorování v programu SIPS v4**. Zúčastnilo se ji 20 účastníků.

V létě proběhly dvě akce. **Astronomická expedice**, organizována sekci ČAS APO, která se již podruhé 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 **63. praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd**. Skupinové fotografie obou akcí jsou uvedeny na Obr. 6 a Obr. 7.



Obr. 6 – Účastníci Astronomické expedice v Sítinách v roce 2023.



Obr. 7 – Účastníci 63. praktika pro pozorovatele proměnných hvězd v roce 2023 (foto Adam Fišer).

Nejvýznamnější akcí roku byla **55. konference o výzkumu proměnných hvězd** (Obr. 8), která proběhla na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v Brně v prodlouženém víkendu od 17. – 19. 11. 2023. Konference pro velký úspěch z minulého roku probíhala paralelně i distančně, takže účastníci, kteří nemohli přijet, mohli být připojeni online. Celkem se účastnilo přes 88 astronomů z mnoho zemí světa a více než 50 účastníků přijelo osobně.

Na konferenci proběhla také studentská sekce, která měla soutěžní charakter (vítězný příspěvek přednesla studentka z Astronomického ústavu Matematicko-fyzikální fakulty Karlovy Univerzity **Jana Švrčková** s tématem: „*Dynamical Evolution of Triple Star HD 152246*“) a byly předány dvě ceny – *Cena Jindřicha Šilhána „Proměňár roku 2023“* **Mariánu Urbaníkovi** (viz poslední kapitola) a podruhé byla také udělena cena ETD – *Exoplanet Transit Observer Award*, která byla předána 2. nejaktivnějšímu pozorovateli ETD **Andrému O. Kovacsovi**, který převzal ocenění virtuálně, a poté mu bylo zasláno poštou až do daleké Brazílie.



Obr. 8 -Účastníci 55. 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. Je také využíván během letní Astronomické expedice v Sítinách, kde sloužil k zaučení mladých pozorovatelů. Ke své bakalářské práci jej využívá zejména **Vojtěch Dienstbier** a pro odborná pozorování **Zbyněk Henzl**. Příležitostně se pozorování účastní také další pozorovatelé.

V roce 2022 vznikla myšlenka vytvořit nový sekční set, který bude přístrojově vhodnější pro získání vědecky cenných dat, protože stávající set ve Valašském Meziříčí již vzhledem ke své velikosti (dalekohled typu Newton o průměru 15 cm) a umístěním v městské obloze nedostačuje cílům moderní astronomie. Nový přístroj (dalekohled typu Newton o průměru 30 cm umístěný na montáži EQ8 a CCD kamerou typu G4-16000 od Moravských přístrojů), který plánujeme zároveň umístit do oblasti s lepší oblohou, bude zároveň sloužit pro studentské práce a pro pozorování členů v rámci profesionálních kampaní. Díky ochotě vedení Astronomického ústavu AV ČR, v.v.i v Ondřejově jsme získali prostor v jednom domečků na radarové louce, kde bude sekční set umístěn.

V roce 2023 proběhla intenzivní příprava, nákup většiny komponent a díky mimořádné dotaci ČAS jsme mohli zakoupit i montáž EQ8. Podařilo se nám sehnat mnoho darů a finančních prostředků, které umožnily nákup techniky a zakázkovou výrobu mnoha komponent (úprava tubusu, adaptéry na sloup, výroba sloupu). V září 2023 byl na domeček nainstalován motor pro pohon střechy a zadána výroba sloupu (Obr. 9).



Obr. 9. Účastníci pracovního setkání, při kterém byl nainstalován motor na pohon střechy.

- *Sekční CCD kamery k roční zápůjčce členům*

Fotometrická kamera CCD **G2-402 s fotometrickými filtry BVRI+Clear** zůstala v roce 2023 zapůjčena pozorovateli a dlouholetému členovi **Vladimíru Bahýlovi** z hvězdárny Júlia na Slovensku.

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

Na konci roku 2023 byla zakoupena nová chlazená **CMOS kamera C2-9000** s interním filtrovým kolem a osázena **Sloanovými filtry cr'g'i'**. Ke kameře je také přiložený Off-Axis-Guider pro umístění pointační kamery. Kamera bude začátkem roku 2024 předána k zapůjčení členovi, který nejlépe splní podmínky výpůjčky.

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

Postupně v letech 2019-2023 vzniká nová verze var3.astro.cz (projekt **VarAstro**), kterého se ujal **Luboš Brát** ve spolupráci s **Janem Hyklem**. V roce 2023 bylo dokončeno fitování tranzitů exoplanet a práci se věnuje již pouze Jan Hykel.

8. Členská základna

Na začátku roku 2023 má Sekce **99 členů**, z toho dva noví členové v roce 2023. Dlouhodobě se počet členů drží okolo stovky.

Členské příspěvky do SPHE ČAS byly v roce 2023 udrženy na částce na 200 Kč/150 Kč.

- *Cena Jindřicha Šilhána “Proměňář roku 2023”*

Ocenění Jindřicha Šilhána “Proměňář roku 2023” obdržel **Marián Urbaník** za dlouholetou mimořádnou aktivitu v pozorování zákrytových proměnných hvězd.

Předání proběhlo pouze virtuálně na 55. konferenci o výzkumu proměnných hvězd, která se konala na Masarykově univerzitě v Brně. Mariánovi moc gratulujeme a děkujeme!

9. Závěrečné shrnutí a poděkování

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

- **České astronomické společnosti** za schválení mimořádné dotace na nákup montáže EQ8.
- **Všem dárcům**, kteří finančně či materiálně podporují sekční set v Ondřejově.
- **Pavlovi Cagašovi** za softwarový vývoj, organizační a významnou technickou podporu při plánování stavby nového sekčního setu v Ondřejově.
- **Radkovi Dřevěnému** za dlouholetou práci hospodáře, převzetí revize SPHE ČAS a za technické řešení pozorovacího domečku pro nový sekční set v Ondřejově.
- **Ladislavovi Šmelcerovi** za pořádání Letního praktika a údržbu sekčního setu ve Valašském Meziříčí.
- **Martinovi Maškovi** za správu CzeV katalogu a spolupořádání Letního praktika.
- **Filipovi Walterovi** na práci v ETD a zajišťování mezinárodních spoluprací.
- **Ernstovi Pauzenovi a Miloslavu Zejdovi** za správu časopisu OEJV.
- **Tomášovi Kubicovi** za nahrávání videí z akcí a údržbu Sekčního YouTube kanálu.
- **Igoru Stojanovi** za trpělivou práci s hospodařením Sekce.
- **Zbyňkovi Henzelovi** za softwarový vývoj a organizační výpomoc v řadě dalších projektů.
- **Janovi Hykelovi** za vývoj webové databáze VarAstro.
- **Janovi Štroblovi** za pravidelné nahazování spadlého serveru, na kterém běží náš současný web var2.astro.cz.
- **Petrovi Mrňákovi a Vojtovi Dienstbierovi**, kteří se věnují mladým astronomům na Astronomické expedici a za pomoc při správě protokolů a publikace B.R.N.O.

A v neposlední řadě všem členům za podporu SPHE ČAS!