

Sekce proměnných hvězd a exoplanet

České astronomické společnosti

ZPRÁVA O ČINNOSTI ZA ROK 2022

Sepsala Kateřina Hoňková

Výroční zpráva za rok 2022 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 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 desítka 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



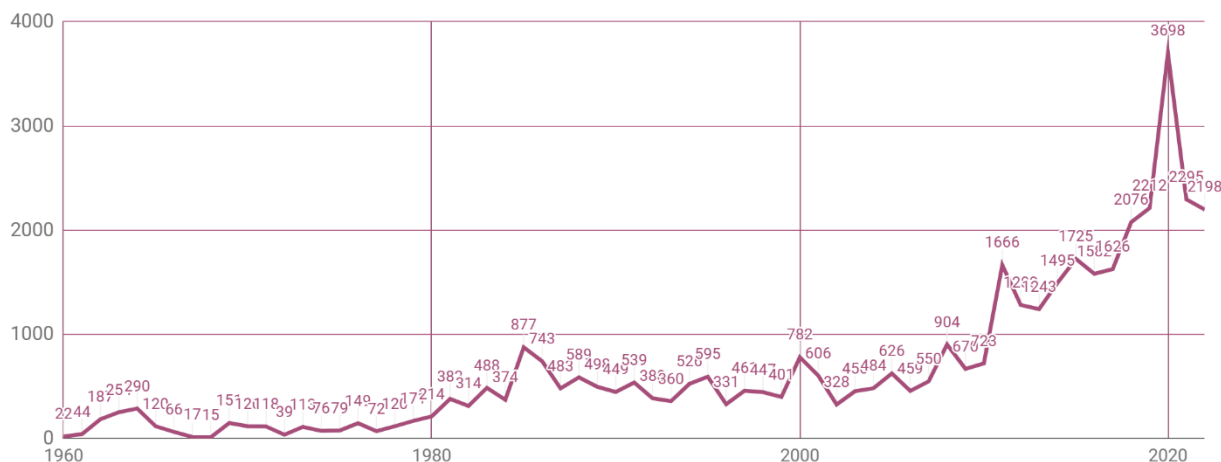
Program Quadruples

- Nově od r. 2021, 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 2021 bylo do databáze zasláno celkem **2198** minim od **51 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 (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 2022.

Nejaktivnějším pozorovatelem zákrytových hvězd se stal **Stanislav Daniš**, který do databáze B.R.N.O. v průběhu jednoho roku vložil neuvěřitelných **424 minim** a je také dlouhodobě na nejvyšších příčkách mezi pozorovateli. Druhým nejproduktivnějším pozorovatelem minim byl **Ladislav Šmelcer (320 minim)** a třetím byl **Marián Urbaník (295 minim)**, který byl v posledních

letech také velmi aktivním pozorovatelem. Kompletní žebříček pozorovatelů v databázi B.R.N.O. (příspěvatelé nad 10 minim) 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.**, **Magris M.**), Běloruska (**Sergey I.**) a Nového Mexika (**Persha G.**). Všechna minima jsou pořizena CCD či DSLR technikou, vyjma měření pozorovatele Geralda Pershy, která jsou získána fotometrem.

V roce 2022 pokračovala příprava publikace minim z let 2018 až 2020, kterou má na starosti Petr Mrňák.

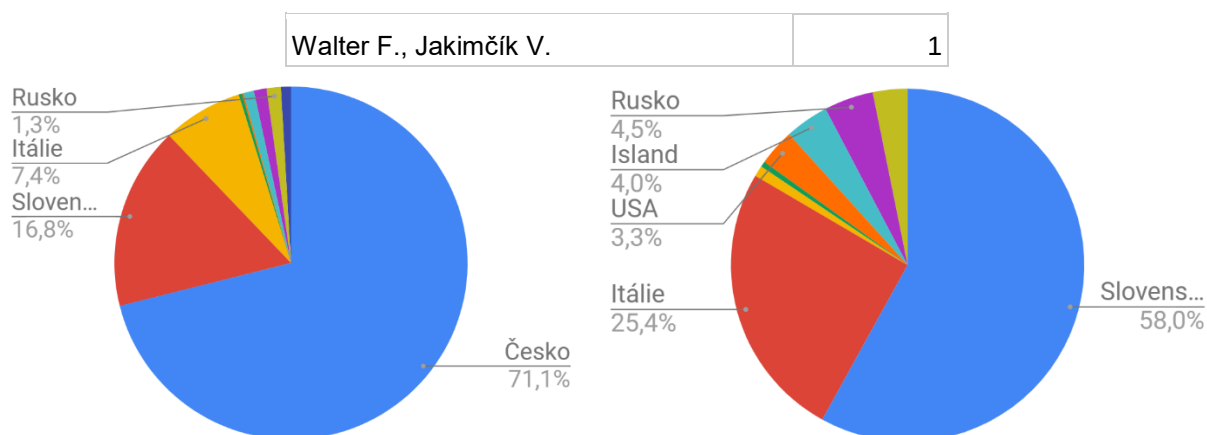
Správci databáze B.R.N.O jsou **Kateřina Hoňková**, **Ladislav Šmelcer** a **Petr Mrňák**.

Tab. 1 - Žebříček pozorovatelů v databázi B.R.N.O. za rok 2022 (pozorovatele s příspěvky nad 10 minim).

Pozorovatel	N	Národnost	Pozorovatel	N	Národnost
Daniš S.	424	Česko	Biheza A.	34	Bělorusko
Šmelcer L.	320	Česko	Sergey I.	27	Rusko
Urbaník M.	295	Slovensko	Gudmundsson S.	24	Island
Lomoz F.	217	Česko	Bragagnolo U.	24	Itálie
Holý S.	125	Česko	Expediční CCD skupina	22	Česko
Dufoer S.	113	Belgie	Mazanec M.	21	Česko
Walter F.	69	Česko	Hykel J.	21	Česko
Magris M.	68	Itálie	Persha G.	20	USA
Uhlar M.	65	Česko	Jacobsen J.	19	Dánsko
Ehrenberger R.	51	Česko	Martini M.	14	Itálie
Kamenec M.	47	Slovensko	Hanžl D.	10	Česko
Bílek F.	45	Česko	Dienstbier V.	10	Česko
Tylšar M.	42	Česko			

Tab. 2 - Žebříček skupin pozorovatelů v databázi B.R.N.O. za rok 2022.

Pozorovací skupina	Počet minim
Expediční CCD skupina	22
Scavuzzo A., Ruiz C., Amilibia G., Artola R.	1
Tylšar M., Bartošík M.	1



Obr. 2 - Procentuelní 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.

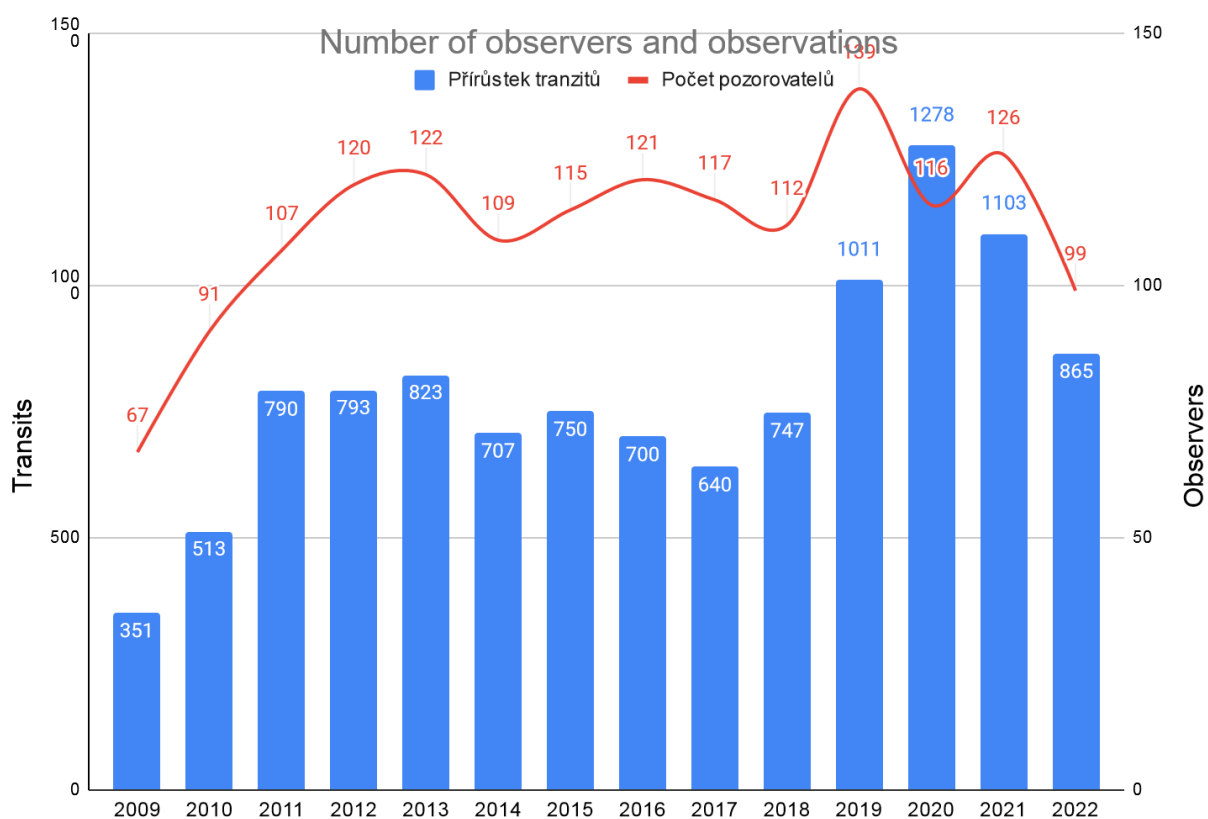
Do ETD bylo v roce 2022 zasláno **856 tranzitů** od **99 pozorovatelů** jednotlivců (730), týmů (48) a institucí (78) z celého světa (Obr. 3 a 4). Nejproduktivnějším pozorovatelem se stal stejně jako v loňském roce **Yves Jengen** z Belgie (237). Největší podíl na počtu pozorování z ČR má **František Lomoz** z hvězdárny v Sedlčanech. Celková statistika pozorovatelů je uvedena v Tab. 3.

Dle databáze publikací ADS (Astrophysics Data System), byla ETD v roce 2022 citována ve 16 publikacích.

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

Typy přispěvovatelů a jejich činnost				
	Celkem		2022	
	počet	tranzity	počet	tranzity
Jednotlivci	476	8029	75	730
Yves Jongen		1390		237
Týmy	75	741	9	48
Instituce	96	2369	15	78
Celkem	647	11139	99	856

Obr. 3. Počet tranzitů a pozorovatelů celkově v ETD a za rok 2022.



Obr. 4. Vývoj počtu pozorování a pozorovatelů v letech 2009 - 2022. (Za rok 2009 jsou zahrnuty i tranzity z období 2000-2008).

Tab. 3 Žebříček nejaktivnějších pozorovatelů a týmů v ETD za rok 2022.

Pozorovatel / tým	Země	N
Yves Jongen	BE 	237
Manfred Raetz	DE 	56
Miguel Angel Alava	ES 	45
<i>Observatoire des Baronnies Provençales</i>	FR 	33
Veli-Pekka Hentunen	FI 	30
Jean Plazas	FR 	25
Mark Salisbury	GB 	22
<i>Blois Sologne Astronomie</i>	FR 	21
Samuel Diaz Lopez	ES 	20
František Lomoz	CZ 	19

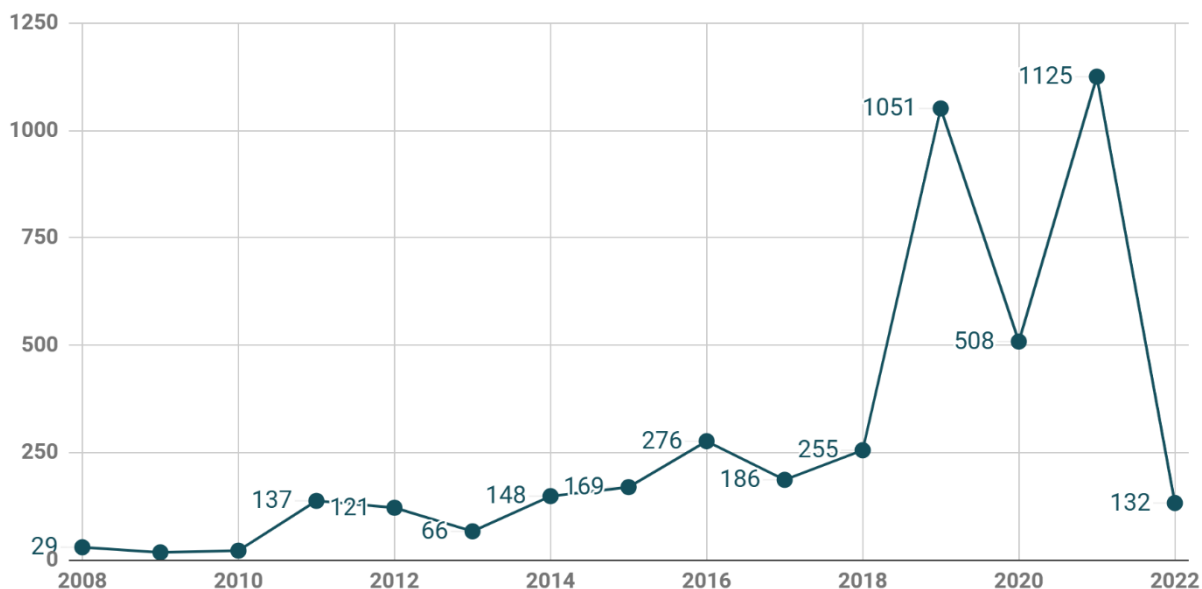
4. CzeV katalog nově objevených proměnných hvězd

CzeV katalog sdružuje české objevy proměnných hvězd již od roku 2008. V roce 2022 bylo do katalogu vloženo 132 nově objevených proměnných hvězd od 12 českých a slovenských pozorovatelů či skupin pozorovatelů. Průběh objevů v roce je znázorněn na Obr. 5.

Nejaktivnějšími objeviteli se stali středoškolský student **Tomáš Rektořík** (50) a vysokoškolský student **Marco Souza de Joode** (27), kteří objevili proměnné hvězdy na Astronomické expedici v Sitinách a provedli u nich podrobné analýzy z dat z družice TESS. Mašek. Oběma studentům moc gratulujeme! Žebříček českých objevitelů za rok 2022 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 2022.

Tab. 4 - Objevitelé nově vložených CzeV hvězd za rok 2022.

Rektořík T.	50
Souza de Joode M.	27
Zasche P.	25
Uhlár M.	9
Dienstbier V.	8
Souza de Joode M., Rektořík T.	4
Mašek M., Sokolová L.	2
Dřevěný R.	2
Henzl Z.	2
Mašek M.	1
Školník V.	1
Uhlár M., Walter F.	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 213 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.

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 2022 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 2022 vyšla v e-Perseu zpráva o publikaci středoškolského studenta Filipa Šebka, který publikoval studii o hvězdě V0608 Cam, kterou napozorovatel také na sekčním setu ve Valašském Meziříčí.

6. Akce organizované SPHE ČAS

V roce 2022 proběhlo 9 akcí organizovaných SPHE ČAS. Záznamy z těchto akcí jsou či budou zveřejněny na YouTube kanálu SPHE ČAS. Z online akcí proběhlo **VarCafé III a IV**. (Obr. 6)., večerní seminář, kterého se vždy účastní tři desítky zájemců.



Obr. 6. - Program pravidelného semináře (vždy jeden ročně až dva ročně :-)) VarCafé, který probíhá online.

V dubnu proběhly dva semináře na dvou hvězdárnách. 22. 4. – 24. 4. 2022 proběhl Jarní seminář o proměnných hvězdách na Hvězdárně a planetáriu Oldřicha Kotíka ve Ždánicích, kde byla zároveň uspořádána Volební plenární schůze členů SPHE ČAS a ustanoven nový výbor SPHE ČAS.

O víkend později 29. 4. 2022 se konala na hvězdárně ve Slaném vzpomínková akce Velké oči malých astronomů, která byla organizována k pětileté vzpomínce úmrtí aktivního člena a pozorovatele Jaroslava Trnky.

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 **62. praktikum pro pozorovatele proměnných hvězd**.

Nejvýznamnější akcí roku byla **54. konference o výzkumu proměnných hvězd** (Obr. 7), která proběhla krásných prostorech Planetária Ostrava ve víkendových dnech 25. – 27. 11. 2022. Konference pro velký úspěch z minulého roku probíhala paralelně i distančně, takže účastníci, kteří nemohli přijet, mohli být připojeni online. Celkem se účastnilo přes 70 astronomů z devíti zemí světa a více než 50 účastníků přijelo osobně.

Na konferenci proběhla také studentská sekce, která měla soutěžní charakter (vítězný příspěvek přednesl student Masarykovy univerzity **Marko Mesáříč** s tématem: „*Observability of exoplanets in the city environment*“ a byly předány dvě ceny – *Cena Jindřicha Šilhána „Proměňář roku*

2022“ **Stanislavu Danišovi** (viz poslední kapitola) a poprvé byla také udělena cena ETD – *Exoplanet Transit Observer Award*, která byla předána nejaktivnějšímu pozorovateli ETD **Yvesovi Jongenovi**, který na konferenci přijel až z daleké Belgie.

Příspěvky z konference (vyjma studentské sekce) budou postupně zveřejňovány na našem YouTube kanále.



Obr. 7. Účastníci virtuální 54. 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. Sekční set byl také využíván během letní Astronomické expedice v Sítinách, kde sloužil k zaučení mladých pozorovatelů. Ke své bakalářské práci jej využíval zejména Vojtěch Dienstbier.

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. V říjnu roku 2022 proběhlo díky **Petru Heinzelovi**, předsedovi ČAS, první pracovní setkání na pozemku Astronomického ústavu AV ČR, v Ondřejově (Obr. 8.), kde byl vybrán jeden z pozorovacích domečků, který vlastní Sluneční oddělení a do kterého bude možné umístit nový sekční dalekohled. Po odsouhlasení vedení AsÚ AV ČR proběhly v roce 2022 první přípravné návrhy ohledně techniky a robotizace, aby mohly být všechny pozorování prováděna spolehlivě ve vzdáleném režimu. Hlavní realizace se odehraje v roce 2023.



Obr. 8. První pracovní setkání s pracovníky Astronomického ústavu AV ČR, v.v.i. v Ondřejově o možnosti a výběru umístit nový sekční dalekohled na pozemek hvězdárny.

- *Sekční CCD kamery k roční zápůjčce členům*

Fotometrická kamera **G2-402** s fotometrickými filtry **BVRI+Clear** byla v roce 2022 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**.

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

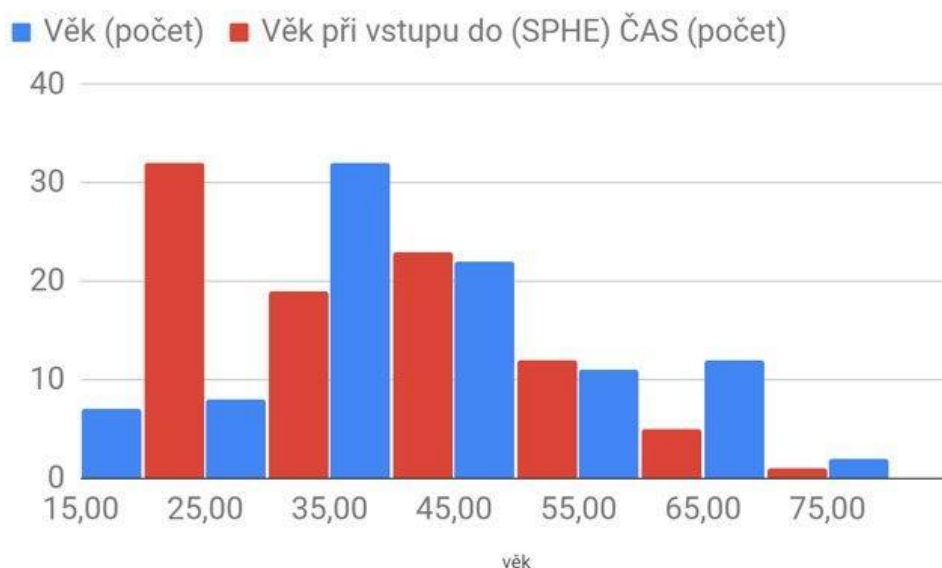
Postupně v letech 2019-2022 vzniká nová verze var3.astro.cz (projekt **VarAstro**), kterého se ujal **Luboš Brát** ve spolupráci s **Janem Hyklem**. Vývoj probíhá s přestávkami, ale postupně se zdárně blíží do předpokládaného spuštění v létě 2023.

8. Členové a výkonný výbor SPHE ČAS

- *Členská základna, členské příspěvky*

Na začátku roku 2023 má Sekce **104 členů**, z toho čtyři nově příchozí v roce 2022. Dlouhodobě se počet členů drží okolo stovky. Na Obr. 9 je znázorněno věkové rozložení členů a věk, kteří členové mají, když vstoupí do SPHE ČAS. Nejdéle figurující členové v ČAS/SPHE jsou dle databáze **Zdeněk Mikulášek** (60 let členem), **Petr Heinzel** (52 let členem) a **Vladimír Mysík** (51 let členem).

Členské příspěvky byly v roce 2022 stanoveny na 200 Kč/150 Kč.



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

- *Výbor SPHE ČAS*

Nový funkční výbor SPHE ČAS byl zvolen na Volební plenární schůzi, která se konala 21. 4. 2022 na Hvězdárně a Planetáriu Oldřicha Kotíka ve Ždánicích. Výbor byl zvolen ve složení:

Kateřina Hoňková, předsedkyně

Zbyněk Henzl, místopředseda

Igor Stojanov, hospodář

Radek Dřevěný, revizor

Ondřej Pejcha, člen výboru

Pavel Cagaš, člen výboru

Ladislav Šmelcer, člen výboru

Miloslav Zejda, člen výboru

Martin Mašek, člen výboru

Hana Kučáková, členka výboru

Petr Mrňák, člen výboru

Filip Walter, člen výboru – v průběhu roku 2023 odstoupil

Reinhold Fr. Auer, člen výboru – v průběhu roku 2023 odstoupil

- *Cena Jindřicha Šilhána “Proměňář roku 2022”*

Ocenění Jindřicha Šilhána “Proměňář roku 2022” obdržel **Stanislav Daniš** za systematická pozorování zákrytových dvojhvězd a nezištnou podporu SPHE ČAS v popularizaci proměnných hvězd a technickém vylepšení sekčního setu.

Předání proběhlo na 54. konferenci o výzkumu proměnných hvězd, která se konala v Planetáriu Ostrava. Standovi moc gratulujeme a děkujeme!

9. Závěrečné shrnutí a poděkování

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

- **Pavlovi Cagašovi** za organizační a významnou technickou podporu při plánování stavby nového sekčního setu v Ondřejově.
- **Petrovi Heinzelovi** za získání souhlasu a zajištění komunikace s AsÚ v Ondřejově při jednání o umístění 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 kontrolu protokolů B.R.N.O., 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.
- **Antonovi Paschkemu** za jeho důslednou práci na O-C bráně.
- **Igoru Stojanovi** za trpělivou práci s hospodařením Sekce.
- **Zbyňkovi Henzelovi** za vývoj v projektu Quadruples a organizační výpomoc v řadě dalších projektů.
- **Lubošovi Brátovi a Janovi Hykelovi** za vývoj nového webové databáze VarAstro.
- **Janovi Štroblovi** za pravidelné nahazování spadlého serveru, na kterém běží náš současný web var2.astro.cz.
- **Petrovi Mrňákově**, se kterým se věnujeme mladým astronomům Astronomické expedici a za pomoc při správě protokolů a publikace B.R.N.O.

A závěrem všem členům za podporu SPHE ČAS!