

Július Koza

O začiatkoch pozorovania Slnka na Observatóriu Skalnaté Pleso

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 69 (2024), No. 2, 65–74

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/152473>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2024

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library*
<http://dml.cz>

O začiatkoch pozorovania Slnka na Observatóriu Skalnaté Pleso

Július Koza

Abstrakt. Článok sa detailne venuje prvému pozorovaniu Slnka na Observatóriu Skalnaté Pleso, ktoré vykonal 19. septembra 1943 dr. Antonín Bečvář – zakladateľ a prvý riaditeľ observatória. Pretože v príslušnom protokole je ako pozorovacie miesto uvedené Štrbské Pleso a Skalnaté Pleso, zvláštna pozornosť je venovaná lokalizácii a okolnostiam pozorovaní pred a po 19. septembri 1943 s dôrazom na argumenty jednoznačne svedčiace o tom, že pozorovanie v tomto a nasledujúcich dňoch boli získané na Observatóriu Skalnaté Pleso.

1. Úvod

V septembri 2023 uplynulo 80 rokov od založenia Astronomického ústavu Slovenskej akadémie vied, verejnej výskumnej inštitúcie v Tatranskej Lomnici (ďalej AsÚ SAV), ktorý kladie za dátum svojho vzniku prvé pozorovanie Slnka na Observatóriu Skalnaté Pleso (ďalej OSP). Vykonal ho v nedeľu 19. septembra 1943 ráno o 7. hodine dr. Antonín Bečvář [60], str. 219, [65], str. 23, [25], str. 15, [26], str. 8, [37], str. 14, [36], str. 38, [62], str. 28, [67], str. 235, [68], str. 46, [16], str. 517 – zakladateľ a prvý riaditeľ vtedy práve dokončeného observatória [33], [29], [34], [76], [38], [39], [40], [57], [21], [30], [61], [43], [49], [62] – a je zaznamenané v protokole na obrázku 1. Ako prvým svetlom začína služba nového ďalekohľadu, tak prvým odborným pozorovaním vstupuje nové astronomické observatórium na vedeckú scénu. Za začiatok vedeckého života na OSP kladie 19. september 1943 aj kniha venovaná životu a dielu dr. Bečvářa [30], str. 25–26. Historické fotografie dr. Bečvářa a OSP sú v digitálnom archíve [17]. Komplexné informácie o histórii a vedeckých výsledkoch AsÚ SAV boli publikované v [52], [53], [10], [78], [54], [55], [56], [73], [72], [22], [60], [65], [81], [70], [25], [58], [66], [71], [45], [26], [27], [37], [69], [36], [62], [67], [35], [68], [16]. Predchádzajúce odkazy na literatúru sú radené chronologicky a ich zoznam nemusí byť úplný. Pretože dokumentu na obrázku 1 z majetku AsÚ SAV patrí v jeho histórii významné miesto, nasledujúci text je pokusom o zodpovedanie otázok, ktoré jeho pozornejšia prehliadka môže vyvolať ako u odborníka tak aj laika. Zároveň je text pokusom o začlenenie protokolu do širších historických súvislostí a približuje okolnosti, za ktorých vznikol. Všetky citované publikácie a zdroje sú verejne dostupné. Články z časopisov Říše hvězd a Kozmos sú dostupné v digitálnom archíve [17].

2. Hlavička a poradové číslo

Hlavička protokolu a poradové číslo pozorovania v poslednom stĺpci svedčia o kontinuite pozorovaní Slnka, ktoré dr. Bečvář systematicky zaznamenával na štandardný

Mgr. JÚLIUS KOZA, PhD., Astronomický ústav SAV, v. v. i., 059 60 Tatranská Lomnica,
e-mail: koza@astro.sk

Měsíc (mois) september Rok (année) 1943 No katal. 168

Česká společnost astronomická v Praze — Sekce pro pozorování Slunce.

Statistická pozorování slunečních skvrn.

Pozorovací místo Štrbské Pleso - Skalnaté Pleso Přístroj..... Φ obj. =
Lieu d'observation λ E. Gr., φ Instrument..... ρ

Pozorovatel..... Pozorovací metoda.....
Nom de l'observateur..... Méthode de l'observation.....

D	T		g	f	r	g _e	f _e	r _e	F	L	P	No
	SEC	GC-abb.										
1												
2	16 ⁵⁰		0	0	0	0	0	0	1	3		3571
3	14 ²⁰		0	0	0	0	0	0	1	4		3572
4	10 ¹⁰		0	0	0	0	0	0	0	4		3573
5	7 ³⁰		0	0	0	0	0	0	0	4		3574
6												
7	7 ³⁰		1	17	27	1	17	27	0	5		3575
8	7 ³⁰		1	32	42	1	24	34	0	4		3576
9	16 ⁰⁰		1	30	40	0	0	0	0	3		3577
10	7 ²⁰		1	24	34	0	0	0	0	4		3578
11	15 ⁰⁰		2	16	36	1	4	14	2	3		3579
12	14 ⁰⁰		2	6	26	1	2	12	1	3		3580
13	16 ⁰⁰		0	0	0	0	0	0	0	4		3581
14	9 ⁰⁰		0	0	0	0	0	0	0	4		3582
15												
16												
17												
18												
19	7 ⁰⁰		1	22	32	1	22	32	0	5		3583
20	7 ⁰⁰		1	11	21	1	6	16	0	3		3584
21	7 ¹⁰		1	8	18	0	0	0	0	2		3585
22	10 ⁵⁰		1	4	14	0	0	0	1	3		3586
23	8 ⁰⁰		1	1	11	0	0	0	1	2		3587
24	14 ³⁰		0	0	0	0	0	0	0	4		3588
25	8 ³⁰		0	0	0	0	0	0	0	4		3589
26												
27	9 ⁰⁰		1	1	11	0	0	0	1	3		3590
28												
29	9 ²⁰		1	3	13	0	0	0	1	4		3591
30	7 ³⁰		1	2	12	0	0	0	1	3		3592
31												
Σ	32		16	177	337	6	75	135	10	78		
M			0.73	8.0	15.3	0.27	2.4	6.1	0.5	3.5		

Obr. 1. Protokol pozorování sluneční fotosféry vykonaných v septembri 1943 na Štrbském Plese a Skalnatém Plese

protokol *České společnosti astronomické v Praze – Sekce pro pozorování Slunce* [46], str. 5–6. V tom čase ešte na Slovensku neexistovala organizácia, ktorá by zaznamenávala astronomické pozorovania Slnka. Dr. Bečvář začal s jeho systematickým pozorovaním už vo svojpomocne vybudovanej hviezdárni v Brandýse nad Labem [4] v októbri 1929 [5], str. 57 pomocou refraktoru s priemerom objektívu 130 mm, ktorý vyrobila firma Secrétan Paris [59]. Štatistický prehľad pozorovaní z brandýskej hviezdárne za roky 1929–1934 publikoval v *Říši hvězd* [5], str. 58.

V pozorovaniach Slnka dr. Bečvář pokračoval s rovnakým prístrojom aj po jeho presťahovaní do svojej druhej hviezdárne vybudovanej slovenskými remeselníkmi v septembri 1937 na hornej terase kaviarne Končistá pri hoteli Kriváň na Štrbskom Plese [6], [24], kam prišiel 3. mája toho istého roku. Teda nie na streche alebo terase hotela Kriváň, ako uvádzajú [61], str. 17, [62], str. 25, [1], str. 29. Poradové číslo No = 3583 pripadajúce na 19. septembra 1943 tak vypovedá o celkovom počte pozorovaní Slnka, ktoré vykonal dr. Bečvář spolu so svojimi občasnými asistentmi [1] od začiatku pozorovaní v brandýskej hviezdárni. O tom, že dr. Bečvář bol nielen zanietým pozorovateľom, ale aj popularizátorom pozorovania Slnka, svedčia jeho články publikované v *Říši hvězd* [7], [8].

3. Pozorovacie miesta a súradnice

Záznam *Štrbské Pleso – Skalnaté Pleso* a plná hrubá čiara medzi 16. a 17. septembrom spolu hovoria, že pozorovania do 14. septembra boli získané na Štrbskom Plese a od 19. septembra na Skalnatom Plese. Dni v protokole sú oddelené jemnou prerušovanou čiarou a spomenutá deliaca čiara bola vpísaná dr. Bečvářom, pretože zväčšenie obrázku zviditeľní pod jej pravou časťou čiastočne neprekrytú prerušovanú čiaru. Proti nožnej domnienke, že pozorovanie z 19. septembra a aj ďalšie do konca mesiaca boli získané na Štrbskom Plese hovoria nasledujúce skutočnosti.

1. Životopisná kniha [30], str. 25 uvádza, že:

- (a) dr. Bečvář sa natrvalo presťahoval do OSP 15. septembra 1943,
- (b) 27. septembra 1943 začala inštalácia 60 cm ďalekohľadu vo veľkej kupole, ktorá skončila tesne pred Vianocami 1943. Jediný mechanik observatória Vladimír Kiss vtedy nutne potreboval prítomnosť dr. Bečvářa.

2. Veľká vzdialenosť medzi Skalnatým a Štrbským Plesom vylučuje, aby dr. Bečvář často cestoval kvôli pozorovaniam tam a späť.

Z bodu 1(b) vyplýva, že v popise spodného obrázku [30], str. 25 by malo byť správne uvedené „listopad 1943“. Pre Štrbské Pleso by mali byť podľa *Říše hvězd* [6], str. 106 uvedené zemepisné súradnice λ 20°03'55" E. Gr.¹, φ 49°07'15". V tabuľke 1 sú súradnice OSP uvedené v dostupných zdrojoch. V stĺpci rozdiel je vzdialenosť vzhľadom k polohe podľa [47] počítaná ako dĺžka oblúka na ortodrome pre sféru s polomerom $R + h$, kde $R = 6\,378,14$ km je polomer Zeme a $h = 1,783$ km je nadmorská výška OSP.

¹East of Greenwich.

λ E. Gr.	φ	Nadmorská výška	Rozdiel	Zdroj
20°14'02''	49°11'22''	1 786 m n. m.	–	[47]
20°14'02.1''	49°11'21.8''	1 826 m n. m.	7 m	[48], str. 220, Tab. 1
20°14'41.55''	49°11'20''	1 783 m n. m.	802 m	[3], str. 582
20°14'42''	49°11'20''	1 783 m n. m.	811 m	[2], str. 177
20°14'42''	49°11'18''	neuvedená	818 m	[74], J11

Tab. 1. Zemepisné súradnice Observatória Skalnaté Pleso podľa dostupných zdrojov

4. Rukopis a medzinárodné centrum v Zürichu

Pri pozornejšom pohľade zaujme aj nápadne jednotný a vcelku pekný rukopis celého protokolu. To je pravdepodobne tým, že protokol bol vytvorený na konci mesiaca z priebežných pozorovaní zapísaných v denníku. O zaznamenávaní pozorovaní na Štrbskom Plese píše vo svojich spomienkach dr. Jozef Ambruš [1], str. 29–30:

„... pozorovania Slnka boli súčasťou medzinárodného programu a výsledky pozorovaní sa odosieli do centrálneho vo Švajčiarsku. Preto dr. Bečvář usiloval o kontinuitu radu pozorovaní. ... Zvykom totiž bolo zaznamenanie výsledkov na prúžok papiera s označením dátumu, hodiny a minúty pozorovania. Tento záznam sa vložil do denníka, kde ho dr. Bečvář podľa poradia zapísal.“

Je pozoruhodné, že sa tu nespomína kresba škvŕn na štandardný protokol (kapitola 6). Výsledky pozorovaní Slnka z Brandýsa nad Labem, Štrbského a Skalnatého Plesa boli zasielané prof. Williamovi Brunnerovi [46], str. 5, [80] – riaditeľovi Švajčiarskeho federálneho observatória v Zürichu v rokoch 1926 až 1945 [79], str. 423. Táto inštitúcia bola až do konca roku 1980 koordinačným centrom medzinárodnej siete pre pozorovanie slnečných škvŕn [11, 44], do ktorej prispievali svojimi pozorovaniami aj tri spomenuté hviezdárne. Štatistické prehľady nimi získaných pozorovaní, napríklad za ďalej uvedené roky, boli publikované v časopise *Astronomische Mitteilungen* (Astronomické správy) založenom prof. Rudolfom Wolfom [42] a vydávanom spomenutým observatóriom v Zürichu: 1936 [12], str. 193, 205, 1937 [13], str. 281, 293, 1938 [14], str. 377, 390, 1943 [15], str. 67. Na prvej zo strán v odkazoch je uvedené pozorovacie miesto (Brandys n/Lab., Štrbské Pleso, Skalnaté Pleso) a na druhej, ak je uvedená, je špecifikovaný priemer ďalekohľadu (Fernrohr von 130 mm Öffnung), zväčšenie (Vergr. 60) a metóda (Projektion). O pozorovateľskej aktivite dr. Bečvářa referovala dr. Bohumila Nováková v *Zprávě sekce pro pozorování Slunce za rok 1937* [46], str. 5–6.

Zaujímavé porovnanie poskytuje tabuľka zostavená prof. Brunnerom [15], str. 66–67. Podľa nej bolo v roku 1943 zapojených do medzinárodnej siete pre pozorovanie slnečných škvŕn 48 staníc. Z pohľadu počtu pozorovacích dní v poslednom stĺpci tabuľky (Beob. Tage) sa Štrbské a Skalnaté Pleso (uvedené na str. 67 ako Skalnaté Pleso) s 312 pozorovacími dňami umiestnilo na 3. mieste za Locarnom a stanicou Obersoor b. Trautenau² s 331 a 318 pozorovacími dňami. To svedčí jednak o výnimočne vysokom

²Pravdepodobne Horní Žďár (nemecky Ober Soor) – časť obce Hajnice v okrese Trutnov.

počte dní s prijateľnými pozorovacími podmienkami ako aj o neutíchajúcej pozorovateľskej aktivite dr. Bečvářa aj v roku dokončenia OSP, stahovania zo Štrbského Plesa a inštalácie 60 cm ďalekohľadu. Podľa citovanej tabuľky v roku 1943 zo Slovenska prispel svojimi pozorovaniami Slnka okrem dr. Bečvářa aj JUDr. Alexej Duchoň z Prešova [28] (teda nie dr. Alexander Duchoň, ako uvádza [61], str. 14), a to pozorovaniami z 280 dní, ktoré sú v tabuľke uvedené ako „Presov... Dr. Alex Duchon“. Ako svedomito sa dr. Bečvář snažil využiť každú príležitosť ešte na Štrbskom Plese v lete 1941 svedčia spomienky dr. Jozefa Ambruša [1], str. 29: „Slnko sa osobitne strážilo, najmä v dňoch, kedy bolo zamračené, a tak sa lovilo priamo v dierach medzi mrakmi.“

5. Relatívne číslo slnečných škvŕn, slnečný cyklus a pozorovacie podmienky

Údaje v stĺpcoch g , f , r (obrázok 1) reprezentujú pozorovaný počet skupín slnečných škvŕn na celom disku (g – die Gruppe), pozorovaný počet všetkých škvŕn na celom disku (f – der Fleck) a relatívne číslo slnečných škvŕn³ vypočítané ako $r = 10g + f$. V štandardnom protokole pre zakresľovanie slnečných škvŕn projekčnou metódou má mať premietnutý obraz slnka priemer 25 cm a jeho centrálnou zónou je kružnica s polomerom 12,5 cm [18], str. 36, 41–43. Údaje v nasledujúcich stĺpcoch g_c , f_c a r_c majú rovnaký význam ako v predchádzajúcich, ale vzťahujú sa iba na centrálnu zónu a $r_c = 10g_c + f_c$. Teda podľa obrázku 1 bola 19. septembra 1943 na slnečnom disku jedna skupina škvŕn v centrálnej zóne $g = g_c = 1$, v ktorej bolo celkovo $f = f_c = 22$ škvŕn, čo zodpovedá relatívnemu číslu $r = r_c = 32$.

Z hľadiska jedenásťročného cyklu slnečnej aktivity pokrývajú tieto údaje zostupnú fázu 17. cyklu slnečnej aktivity, ktorý skončil vo februári 1944 [9], [51], [63], str. 48, [64]. O blížiacom sa konci cyklu svedčia aj pozorovania z ôsmich dní, kedy na viditeľnom povrchu Slnka neboli pozorované žiadne škvŕny (2.–5., 13.–14., 24.–25. september). V stĺpcoch označených písmenami F a L , čo sú iniciálky francúzskych Figure (obraz) a L'air (vzduch), je charakterizovaná kvalita pozorovacích podmienok.

6. Kresba, prístroj a pozorovacia metóda

O štandardnom zakresľovacom protokole sa dr. Bečvář zmieňuje aj v Říši hvězd z júna 1946 [8], str. 127 v texte nad snímku projekčnej plochy a tienítka upevnených na 130 mm ďalekohľade OSP. Zakresľovací protokol získaný na OSP 3. októbra 1945 dokumentuje článok Ludmily Pajdušákovéj v Říši hvězd [50], str. 170. Je preto veľmi pravdepodobné, že aj prvé pozorovanie Slnka z 19. septembra 1943 bolo urobené na štandardný protokol spomenutým 130 mm ďalekohľadom. To by zodpovedalo aj pochopteľnej snahe zachovať kontinuitu a homogenitu doterajšieho radu pozorovaní, o čom svedčí priemer objektívu 130 mm a ďalšie optické parametre uvádzané v novom protokole ešte aj v roku 1946 [8], str. 128. Kresba z 19. septembra 1943 nebola v čase vzniku článku k dispozícii. Je možné, že vznikla, ale v archíve kresieb AsÚ SAV sa nezachovala. Nie je vylúčené, že vzhľadom na pomerne nízku slnečnú aktivitu v daný deň a pracovné zaneprázdnenie spojené s uvádzaním nového observatória do života dr. Bečvář iba vizuálne spočítal škvŕny a výsledok, ako bolo zvykom (kapitola 4), za-

³Niekedy uvádzané ako Wolfovo relatívne číslo slnečných škvŕn.

písal do denníka [1], str. 29–30 a neskôr do protokolu na obrázku 1. Slnecnú aktivitu v tento deň preto dokumentuje kresba dostupná napríklad v FTP digitálnom archíve kresieb slnečných škvŕn Mount Wilson Observatory [20].

Je veľmi pravdepodobné, že jedinými funkčnými astronomickými prístrojmi OSP 19. septembra 1943 bola iba trojica brandýskych ďalekohľadov na spoločnej vidlicovej paralaktickej montáži [59] presťahovaných zo Štrbského Plesa do malej (západnej [56], str. 67) kupoly observatória niekedy po 14. septembri. Trojicu ďalekohľadov detailne popisujú [59] a [65], str. 22. Z nich bolo možné použiť na pozorovanie Slnka iba už skôr spomenutý refraktor s priemerom objektívu 130 mm, a to metódou projekcie [8], str. 127, [26], str. 9. Na základe presných optických meraní mal ohniskovú vzdialenosť 1933 mm a bol to kvalitne zhotovený achromatický dublet s maximálnym kontrastom obrazu v žltozelenej oblasti spektra [59], str. 27–28, čo je výhodné aj pre pozorovanie Slnka. Teda nebol to refraktor s priemerom 20 cm, ako uvádza [61], str. 18 a [62], str. 28. Refraktor s priemerom objektívu 130 mm je uvádzaný aj v novom protokole z roku 1946 [8], str. 128, kde údaj *Zeiss B* v riadku *Objektiv* môže vyvolať dojem, že výrobcom objektívu bola firma Zeiss. V skutočnosti ním bola firma Secrétan Paris [5], str. 57, [59]. Písmeno B označuje typ korekcie farebnej chyby pre Fraunhoferove spektrálne čiary B (687 nm) a F (486,1 nm) [59], str. 27.

Po odchode zo Slovenska sa dr. Bečvář vrátil 25. augusta 1951 do Brandýsa nad Labem [30], str. 47, kam ho nasledovali aj jeho ďalekohľady z malej kupoly OSP. Po smrti dr. Bečvářa 10. januára 1965 [29] [34] sprostredkoval manželke Kláre ich predaj Hvezdárni v Úpici dobrý rodinný priateľ Josef Klepešta [19], [31], [32], [41], [77]. V súčasnosti sú umiestnené v tamojšej Bečvářovej kupole [59], [23].

Podakovanie. Neoceniteľnými pomocníkmi pri vzniku článku bola kniha [30], Digitální archiv české astronomie [17] a The SAO/NASA Astrophysics Data System [75]. Za poskytnutie referencie [24] autor ďakuje Mgr. Martinovi Benkovi, PhD. Za poskytnutie referencií na relevantné zdroje súradníc OSP [3], [74] autor ďakuje RNDr. Lubošovi Neslušanovi, CSc.

L i t e r a t ú r a

- [1] AMBRUŠ, J.: *Astronómia a Dr. Bečvář v mojich spomienkach*. In: L. Hric, J. Zverko, V. Rušin (eds.): Zborník 100. výročie narodenia Dr. Antonína Bečvářa, zakladateľa observatória na Skalnatom plese, Slovenská astronomická spoločnosť pri SAV, 2001. Dostupné z: https://www.ta3.sk/public_relation/becvar/zbornik2001/clanokNo08_sk.html
- [2] ANTAL, M.: *60 cm reflektor Astronomického ústavu SAV na Skalnatom Plese*. Kozmos 3 (1972), č. 6, 177.
- [3] Astronomičeskij žežegodnik SSSR na 1957 god. Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR, 1954.
- [4] BEČVÁŘ, A.: *O naší observatoři*. Říše hvězd 10 (1929), č. 8, 149–152.
- [5] BEČVÁŘ, A.: *Brandýs n. Lab., deset let*. Říše hvězd 16 (1935), č. 3, 56–58.
- [6] BEČVÁŘ, A.: *Observatoř na horách*. Říše hvězd 19 (1938), č. 5, 105–108.
- [7] BEČVÁŘ, A.: *Pozorujeme Slunce*. Říše hvězd 19 (1938), č. 5, 123–125.
- [8] BEČVÁŘ, A.: *Pozorovatelům Slunce*. Říše hvězd 27 (1946), č. 6, 126–131.

- [9] BEČVÁŘ, A.: *Polární záře 26.–27. července 1946*. Říše hvězd 27 (1946), č. 7, 153–155.
- [10] BOHUŠ, I.: *Kalendár Skalnatej doliny*. Vysoké Tatry 2 (1963), č. 4, 4–5.
- [11] BOUŠKA, J.: *Curyšská hvězdárna*. Říše hvězd 46 (1965), č. 3, 41–44.
- [12] BRUNNER, W.: *Zürcher Statistik der Sonnenflecken für das Jahr 1936*. Astronomische Mitteilungen 14 (1937), č. CXXXV, 191–207.
Dostupné z: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1937MiZur..14..191B/abstract>
- [13] BRUNNER, W.: *Zürcher Statistik der Sonnenflecken für das Jahr 1937*. Astronomische Mitteilungen 14 (1938), č. CXXXVI, 279–295.
Dostupné z: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1938MiZur..14..279B/abstract>
- [14] BRUNNER, W.: *Zürcher Statistik der Sonnenflecken für das Jahr 1938*. Astronomische Mitteilungen 14 (1939), č. CXXXVII, 375–390.
Dostupné z: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1939MiZur..14..375B/abstract>
- [15] BRUNNER, W.: *Zürcher Statistik der Sonnenflecken für das Jahr 1943*. Astronomische Mitteilungen 15 (1944), č. 143, 65–77.
Dostupné z: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1944MiZur..15...65B/abstract>
- [16] Dejiny Slovenskej akadémie vied. 2. doplnené a upravené vydanie. VEDA, vydavateľstvo SAV, Bratislava, 2023.
- [17] Digitální archiv české astronomie [online].
Dostupné z: <https://www.zrisehvzd.cz/digitalni-archiv/>
- [18] DOROTOVIČ, I.: *Pozorovanie slnečnej fotosféry*. Slovenská ústredná hvezdáreň Hurbanovo, 1993.
- [19] DUJNIČ, M.: *Astronómia je môj život*. Kozmos 5 (1974), č. 4, 105–107.
- [20] FTP digitálny archív kresieb slnečných škvŕn Mount Wilson Observatory [online]. Dostupné z: <ftp://howard.astro.ucla.edu/pub/obs/drawings/1943/>
- [21] HRIC, L.: *Antonín Bečvář – astronóm, ktorý miloval mraky*. Kozmos 32 (2001), č. 4, 23.
- [22] HRIC, L., ZVERKO, J.: *Tatranská astronómia: 50 rokov*. Kozmos 24 (1993), č. 4, 24–25.
- [23] Hvězdárna v Úpici [online].
Dostupné z: http://www.hvezdarnavupici.cz/?page_id=524
- [24] CHUDÝ, P.: *Pôsobenie Antonína Bečvářa na Štrbskom Plese*. In: M. Sýkora, P. Chudý, M. Kováč (eds.): *História Štrbského Plesa* publikovaná na stránkach Štrbských novín v rokoch 2016 a 2017, 2. diel, 2017, 8–10.
Dostupné z: <https://docplayer.cz/67196313-Historia-strbskeho-plesa.html>
- [25] KLOCOK, L.: *Tatranská astronómia 60 ročná*. Tatry (2004), č. 1, 14–15.
- [26] KLOCOK, L.: *Pred 70 rokmi sa zrodila slovenská profesionálna veda o vesmíre. Chrám astronómie na Skalnatom Plese*. Správy SAV 49 (2013), č. 9, 8–9.
Dostupné z: https://akademia.sav.sk/uploads/news_sas/121909032013_09.pdf
- [27] KLOCOK, L.: *Tatranská astronómia oslavuje sedemdesiatku*. Tatranský dvojtyždenník 24 (2013), č. 19, 6–7.
Dostupné z: https://www.vysoketatry.sk/download_file_f.php?id=670058
- [28] KOLIVOŠKOVÁ, R.: *Kto bol Alexej Duchoň (23. 2. 1884 – 25. 2. 1964)*. Kozmos 55 (2024), č. 1, 48–49.
- [29] KOPAL, Z.: *Dr. Antonín Bečvář*. Nature 206 (1965), 449.

- [30] KOVÁŘ, Š. I.: *Antonín Bečvář – astronom, který miloval mraky*. Nakladatelství Milana Nováka, Brandýs nad Labem, 2001.
- [31] KOVÁŘ, Š.: *Josef Klepešta* [online].
Dostupné z: <https://www.astro.cz/spolecnost/sin-slavy/josef-klepesta.html>
- [32] KOVÁŘ, Š.: *Klepešta Josef* [online].
Dostupné z: <https://www.hvezdarna-fp.eu/products/klepesta-josef/>
- [33] KRESÁK, L.: *Dr. A. Bečvář šesťdesiatročný*. Říše hvězd 42 (1961), č. 6, 111–113.
- [34] KRESÁK, L.: *Dr. Antonín Bečvář zomrel*. Říše hvězd 46 (1965), č. 3, 56.
- [35] KUČERA, A.: *Kozmický výskum na Slovensku*. Kozmos 54 (2023), č. 5, 54–55.
- [36] KUČERA, A., SVOREŇ, J.: *Astronomický ústav SAV má 75 rokov*. Kozmos 49 (2018), č. 5, 38–41.
- [37] KUČERA, A., VAŇKO, M.: *Moderné pracovisko v oblasti výskumu Slnka, hviezd a medziplanetárnej hmoty. Astronomický ústav má 70 rokov*. Správy SAV 49 (2013), č. 10, 14.
Dostupné z: https://akademia.sav.sk/uploads/news_sas/121909202013_10.pdf
- [38] LACKOVIČOVÁ, A.: *Mnohostranný génus – 90. výročie narodenia Antonína Bečvářa 1*. Kozmos 22 (1991), č. 3, 104–106.
- [39] LACKOVIČOVÁ, A.: *Mnohostranný génus – 90. výročie narodenia Antonína Bečvářa 2*. Kozmos 22 (1991), č. 4, 140–142.
- [40] LACKOVIČOVÁ, A.: *Mnohostranný génus – 90. výročie narodenia Antonína Bečvářa 3*. Kozmos 22 (1991), č. 5, 176–178.
- [41] LÁLOVÁ, J.: *Vzpomínáme na Josefa Klepeštu*. Kozmos 7 (1976), č. 6, 190.
- [42] LUTSTORF, H. T.: *Professor Rudolf Wolf und seine Zeit 1816–1893*. ETH-Bibliothek, Zürich, 1993.
Dostupné z: <http://e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:607/eth-607-01.pdf>
- [43] MAČURA, R.: *Antonín Bečvář*. Kozmos 34 (2003), č. 4, 11.
- [44] National Centers for Environmental Information [online]. Dostupné z: <https://www.ngdc.noaa.gov/stp/solar/zurichobser.html>
- [45] NESLUŠAN, L., JAKUBÍK, M., PITTICH, E., SOLOVAYA, N., SVOREŇ, J., PORUBČAN, V., KAŇUCHOVÁ, Z., HUSÁRIK, M., KOCIFAJ, M., HAJDUKOVÁ JR., M., PITTICHOVÁ, J.: *Výsledky výskumu Oddelenia medziplanetárnej hmoty Astronomického ústavu SAV*. Kozmos 39 (2008), č. 5, 11–30.
- [46] NOVÁKOVÁ, B.: *Zpráva sekce pro pozorování Slunce za rok 1937*. Říše hvězd 19 (1938), č. 4, 5–6.
- [47] Observatórium Skalnaté Pleso [online].
Dostupné z: <https://www.astro.sk/veda-a-vyskum/observatoria/observatorium-skalnate-pleso/>
- [48] ORTIZ, J. L., SANTOS-SANZ, P., SICARDY, B., a kol.: *The size, shape, density and ring of the dwarf planet Haumea from a stellar occultation*. Nature 550 (2017), 219–223.
- [49] PACL, J.: *Spať za jasných nocí je urážkou oblohy*. Tatry (2010), č. 4, 30–31.
- [50] PAJDUŠÁKOVÁ, L.: *Zrkadlové obrazy slnečných škvrn*. Říše hvězd 26 (1945), č. 9, 169–170.
- [51] PAJDUŠÁKOVÁ, L.: *Slnečná činnosť od roku 1944*. Říše hvězd 28 (1947), č. 4, 82–85.
- [52] PAJDUŠÁKOVÁ, L.: *Dvadsať rokov Astronomického ústavu na Skalnatom Plese*. Říše hvězd 44 (1963), č. 11, 201–205.

- [53] PAJDUŠÁKOVÁ, L.: *20 rokov Astronomického ústavu na Skalnatom Plese*. Vysoké Tatry 2 (1963), č. 4, 1–3.
- [54] PAJDUŠÁKOVÁ, L.: *Vývoj astronómie za posledných 50 rokov, 1. časť*. Kozmos 2 (1971), č. 2, 1–3.
- [55] PAJDUŠÁKOVÁ, L.: *Vývoj astronómie za posledných 50 rokov, 2. časť*. Kozmos 2 (1971), č. 3, 1–2.
- [56] PAJDUŠÁKOVÁ, L.: *30 rokov vzniku Astronomického ústavu SAV na Skalnatom Plese*. Kozmos 5 (1974), č. 3, 65–68.
- [57] PLAVEC, M. J.: *Vzpomínka na Skalnaté Pleso a dr. Bečváře*. Říše hvězd 74 (1993), č. 10, 221.
- [58] POLIAK, P.: *O manželoch Bajcárovcoch, slovenských astronómoch žijúcich v Kanade*. Kozmos 36 (2005), č. 4, 22–23.
- [59] RAIL, Z., MELICH, Z.: *Optické parametry objektivu Secrétan Paris 130/1930 Hvězdárny v Úpici* [online].
Dostupné z: <http://www.hvezdarnavupici.cz/wp-content/uploads/2021/01/26.pdf>
- [60] RUŠIN, V.: *50 let Astronomického ústavu Slovenské akademie věd*. Říše hvězd 74 (1993), č. 10, 219–220.
- [61] RUŠIN, V.: *Dr. Antonín Bečvář a Slovensko*. In: L. Hric, J. Zverko, V. Rušin (eds.): Zborník 100. výročie narodenia Dr. Antonína Bečvářa, zakladateľa observatória na Skalnatom plese, Slovenská astronomická spoločnosť pri SAV, 2001. Dostupné z: https://www.ta3.sk/public_relation/becvar/zbornik2001/clanokNo04_sk.html
- [62] RUŠIN, V.: *Túžba po kráse hviezdnej oblohy ho donútila brúsiť si zrkadlá*. Tatry (2018), č. 4, 24–29.
- [63] SCHMIED, L.: *Štatistické a grafické prehľady slnečnej činnosti od roku 1610*. Slovenská ústredná hvezdáreň v Hurbanove, 1997.
- [64] Solar Influences Data Analysis Center [online].
Dostupné z: <https://www.sidc.be/SILS0/cyclesminmax>
- [65] SVOREŇ, J.: *História a rozvoj Observatória na Skalnatom plese*. In: L. Hric, J. Zverko, V. Rušin (eds.): Zborník 100. výročie narodenia Dr. Antonína Bečvářa, zakladateľa observatória na Skalnatom plese, Slovenská astronomická spoločnosť pri SAV, 2001. Dostupné z: https://www.ta3.sk/public_relation/becvar/zbornik2001/clanokNo06_sk.html
- [66] SVOREŇ, J.: *História a súčasnosť Astronomického ústavu SAV*. In: J. Rybák, J. Svoreň (eds.): Celoslovenský astronomický seminár pre učiteľov. Zborník prednášok, AsÚ SAV, 2007.
- [67] SVOREŇ, J.: *Hvezdáreň na Skalnatom plese má 75 rokov*. PMFA 63 (2018), 233–244.
- [68] SVOREŇ, J.: *Astronomický ústav SAV má 80 rokov*. Kozmos 54 (2023), č. 5, 46–49.
- [69] SVOREŇ, J., KUČERA, A., KOMŽÍK, R., KOZA, J., GÖMÖRY, P., RYBÁK, J., SÝKORA, J., RUŠIN, V., NESLUŠAN, L., JAKUBÍK, M., HUSÁRIK, M., PORUBČAN, V., KAŇUCHOVÁ, Z., KRIŠANDOVÁ, Z., TOMKO, D., HAJDUKOVÁ JR., M., CHOCHOL, D., SKOPAL, A., PRIBULLA, T., VAŇKO, M.: *70 (1943–2013): Skalnaté Pleso, Astronomický ústav SAV*. Príloha časopisu Kozmos 44 (2013), č. 5, 1–16.
- [70] SÝKORA, J., MAČURA, R., HAJDUK, A., PITTICH, E., SVOREŇ, J., KUČERA, A., RYBÁK, J., RYBANSKÝ, M., RUŠIN, V., CHOCHOL, D., NOVOCKÝ, D., KOMŽÍK, R., BUDAJ, J., PORUBČAN, V., TREMKO, J.: *60 rokov observatória na Skalnatom plese, 50 rokov Astronomického ústavu (AsÚ) SAV*. Kozmos 34 (2003), č. 4, 9–32.

- [71] SÝKORA, J., RYBÁK, J., KUČERA, A., KOZA, J.: *Výsledky výskumu Oddelenia fyziky Slnka Astronomického ústavu SAV*. Kozmos 38 (2007), č. 5, 11–30.
- [72] SÝKORA, J., SVOREŇ, J., KRESÁK, L., ANTALOVÁ, A., ŠTÓHL, J., ZVERKO, J., RYBANSKÝ, M., CHOCHOL, D., SCHEIRICH, L., PEKELSKÁ, A., TREMKO, J., KRAJČOVIČOVÁ, G.: Súbor článkov v časopise Kozmos 14 (1983), č. 5, 144–165.
- [73] Štvrtstoročie Slovenskej akadémie vied a Astronomického ústavu SAV. *Říše hvězd* 59 (1978), č. 9, 194–195.
- [74] The astronomical almanac for the year 1981. U.S Government Printing Office, 1981.
- [75] The SAO/NASA Astrophysics Data System [online].
Dostupné z: <https://ui.adsabs.harvard.edu/>
- [76] UŠÁK, P.: *Antonín Bečvář*. Kozmos 6 (1975), č. 6, 185.
- [77] VANČURA, V.: *Moje vzpomínky na Josefa Klepeštu* [online].
Dostupné z: <https://www.astro.cz/clanky/osobnosti/moje-vzpominky-na-josefa-klepestu.html>
- [78] VLACH, R., ČENĚK, J.: *Skalnaté Pleso*. Obzor, Bratislava, 1968.
- [79] WALDMEIER, M.: *The Swiss Federal Observatory, Zürich. Report from Solar Institute*. Solar Physics 5 (1968), 423–426.
- [80] William Otto Brunner [online].
Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/William_Otto_Brunner
- [81] ZVERKO, J.: *História Astronomického ústavu SAV*. In: L. Hric, J. Zverko, V. Rušin (eds.): Zborník 100. výročie narodenia Dr. Antonína Bečvářa, zakladateľa observatória na Skalnatom plese, Slovenská astronomická spoločnosť pri SAV, 2001. Dostupné z: https://www.ta3.sk/public_relation/becvar/zbornik2001/clanokNo07_sk.html