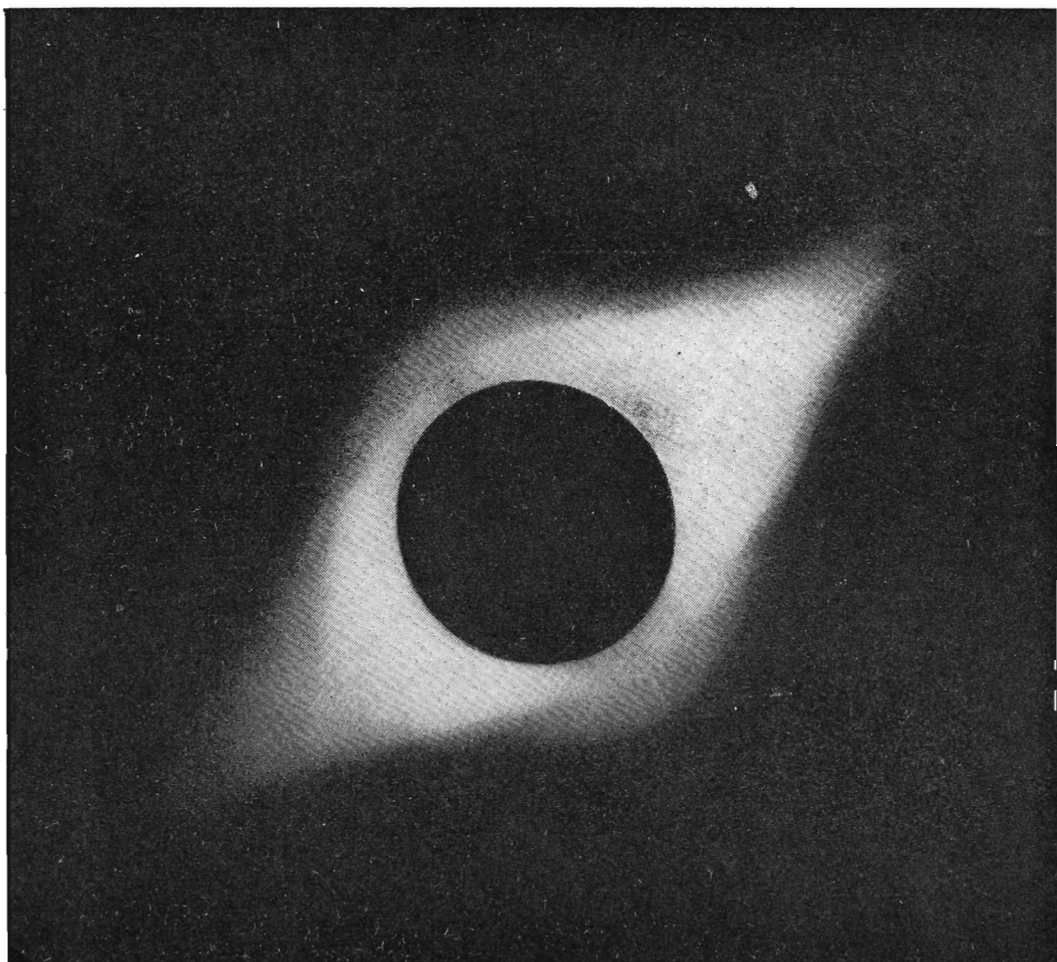


ŘÍŠE HVĚZD

***** 10/1954 *****



ŘÍŠE HVĚZD

R. XXXV

*

C. 10

VYŠLO V ŘÍJNU 1954

Vedoucí redaktor: M. MOHR

Rídí redakční kruh: L. LANDOVÁ-STYCHOVÁ, Dr M. KOPECKÝ, Dr V. RUMML, Dr H. SLOUKA, Dr B. ŠTERNBERK

Příspěvky do časopisu zaslejte na redakci, Praha IV-Petřín, Lidová hvězdárna (tel. číslo 463-05), nebo přímo členům redakčního kruhu

Na první straně obálky:

Úplné zatmění Slunce 30. VI. 1954. Snímek výpravy Vereiningung der Sternfreunde (VdS) refraktorem \varnothing 80 mm, $f = 960$ mm na Agfa ISS s filtrem RG1, expozice 8 sec. Stanoviště výpravy Galtö ve Švédsku.

Obraz na čtvrté straně obálky:

Pozorování zatmění Slunce ve Dvoře Králové n. L.

ŘÍŠE HVEZD vychází desetkrát ročně mimo červenec a srpen. Dotazy, objednávky a reklamace týkající se časopisu vyřizuje každý poštovní úřad i doručovatel. Rozšiřuje Poštovní novinová služba (PNS). Redakční uzávěrka čísla 1. každého měsíce. Rukopisy se nevracejí, za odbornou správnost příspěvku odpovídá autor. Ke všem písemným dotazům přiložte známku na odpověď.

Členský příspěvek CAS 24 Kčs
(s časopisem)

Cena jednotlivého výtisku Kčs 2,40,
celoroční předplatné Kčs 24,—

Účet St. spoř. Praha č. 731 559.

OBSAH

Co nového v astronomii — J. Sadil: Současný stav otázky existence života na Marsu — B. V. Kukarkin: Proměnné hvězdy — J. Sitar: Fysiologie optického vnímání v astronomii — Vzpomínáme Ing. V. Rolčíka — Dr Herman-Otavský: Hodinový pohyb a jemné vedení astronomického přístroje — Zprávy a pokyny sekcí — Zprávy našich pozorovatelů — Zprávy našich kroužků, odborček a lidových hvězdáren.

СОДЕРЖАНИЕ

Что нового в астрономии — И. Садил: Современное положение вопроса о существовании жизни на Марсе — Б. В. Кукаркин: Переменные звезды — И. Ситар: Физиология оптического восприятия в астрономии — Воспоминания об инж. В. Рольчике — Д-р Герман-Отавский: Движение часов и тонкое управление астрономического аппарата — Сообщения и указания секций — Сообщения наших наблюдателей — Сообщения наших кружков, филиалов и народных обсерваторий

CONTENTS

Astronomical News — J. Sadil: To-days Views on the Existence of Life on Mars — B. V. Kukarkin: Variable Stars — J. Sitar: About the Physiology of Seeing in Astronomy — In Memoriam Ing. V. Rolčík — Dr. Herman-Otavský: Clock Drive and Slow Motion — Reports from our Sections — Reports from our Observers — Reports from our Observatories

CO NOVÉHO v astronomii a vědách příbuzných

Nová kometa Van Biesbroeck (1954 i) byla objevena na Yerkesově observatoři Van Biesbroeckem 1. září t. r. v této poloze:

1954	S. Č.	A. R. ¹⁹⁵⁴	Decl. ¹⁹⁵⁴	Mag.
září 1	4 h 14 m	22 ^h 48 ^m 10 ^s 2	—9° 34' 28"	15 ^m

Denní pohyb — 39^s, — 4'.

Kometa byla objevena v souhvězdí Vodnáře jako difusní objekt s kondensací ve středu, o chvostu se zpráva nezmiňuje.

Periodická kometa Oterma (1942 VII) byla fotografována Harringtonem a Abellem 30. srpna l. r. v souhvězdí Ryb jako objekt 19^m s centrální kondensací a s chvostem o délce asi 1°.

Intenzivní aktivita v kometě Vozarová (1954 f) byla pozorována jak japonským pozorovatelem Mitani v Kyotu, tak i Steavensonem v Cambridge, který uvádí, že jasnost komety se rychle mění. Odhady její jasnosti jsou v mezích 10^m—11,5^m.

Nova ve Štíru, kterou objevil G. Haro v noci ze dne 4.—5. července byla pozorována v Kyotu a v Athénách a ukázala vzrůst své jasnosti z 9^m na 8,6^m ve dnech 11.—14. července a pokles na 10^m 24. července.

Kometa Baade (1954 h) má podle předběžných výpočtů provedených Cunninghamem projíti přísluním 16. srpna 1955.

Nová hvězda v souhvězdí Střelce byla objevena 30. srpna 1954 Wil-dem a má tyto souřadnice:

$$A. R._{1954} = 17^h 46,5^m, Decl._{1954} = 17^{\circ} 50'.}}$$

V den objevu měla jasnost 10^m,5. Ve spektru ukazovala velký počet emisních čar, což nasvědčovalo, že prošla právě maximem.

Problém srážek planetek podrobně studoval polský hvězdář S. Pietrowski a na základě statistických úvah přišel k celé řadě zajímavých výsledků, důležitých pro kosmogonii. Zjistil zákon rozložení četnosti lineárních rozměrů planetek, za předpokladu, že v určité době existence prstenu planetek jejich vzájemné nárazy hrály velmi důležitou úlohu. Tento theoretický výsledek je potvrzen pozorováním. Při známém rozložení středních vzdáleností, excentricit a sklonů vypočítal Pietrowski kolika rázům a o jaké rychlosti v určité době je určitá planetka vystavena. Zjistil, že při nynější známé struktuře prstence planetek je pro planetku střední velikosti rozhodující doba asi jedné miliardy roků, během které se může planetka následkem rázu s jinými rozpadnout. Při velkých excentricitách a sklonech může dojít

k tomuto zjevu již za několik set milionů roků. Doba, během které pouze jedna polovina hmoty planetky může se následkem nárazů rozdrobit je pouze asi jedna třetina výše uvedených časových období. Pietrowski odvodil rovnici, z které lze vypočítat množství hmoty, které se během jednoho roku přemění nárazy v kusy a v prach. Toto množství hmoty zhruba stačí k úhradě neustálého se zmenšování počtu malých částic, které způsobují působením Poynting-Robertsonova efektu zjev zodiakálního světla.

Systematická měření rychlostí větrů ve výškách 80—100 km jsou nyní prováděna pomocí radioozvěn od ionisovaných stop meteorů. Rozsáhlá měření tohoto druhu vykonal během doby celého roku J. S. Greenshaw.

Změny v průměru Slunce byly zjištěny na základě zpracování dlouholetých řad pozorování konaných od roku 1876 na observatoři v Římě. Theoretické zpracování pozorování vykonal M. Cimino, který zjistil, že jde o periodu 22 roků a považuje za pravděpodobnou souvislost této variace s variacemi magnetického pole Slunce. Pro poloviční amplitudu radiálních oscilací udává 0'6 a pro maximální rychlost expanse 200 metrů za den.

Změny jasnosti Proxima Centauri zkoumal H. Shapley na základě 113 snímků zhotovených v roce 1952 astrokomorou o průměru 20 cm a zjistil, že hvězda prochází nepravidelnými změnami jasnosti až půl magnitudy a někdy i více. Tyto změny připisuje vícero výbuchům, které na hvězdě současně jsou v činnosti.

Zhuštěné galaxie v souhvězdí Havrana (Corvus). Na dvouhodinovém snímku centrovaném na dvojitou galaxii N.G.C. 4724 a 4727 bylo napočteno více než 160 galaxií na plošce poloviny čtverečního stupně. Některé z nich jsou poměrně značně jasné. Zkoumaná oblast je nedaaleko hlavní osy metagalaktického mraku Virgo Extension, její poloha je R.A. 12^h 45^m, deklinace —13°48'. Mnohé z těchto galaxií a to zejména ty jasnější zaznamenal již John Herschel. Toto hnízdo galaxií bylo objeveno na snímcích zhotovených Bruce-teleskopem a menšími jasnými fotokomorami nebeské strážní služby harvardské observatoře.

Vznik stellárních asociací vysvětluje dr. Opik jako následek rozšiřujících se plynných obalů po explozi supernov, které se zvětšují sbíráním mezihvězdného plynu a prachu, který se nalézá v jejich okolí. Takto vzrůstá hmota původních obalů a její rychlost expanse se zmenšuje. Když činí pouze několik km za vteřinu, mohou tyto obaly dosáhnouti hmoty několika tisíc sluncí, která stačí k zhuštění v desítky a stovky samostatných hvězd obrů, tak jak je vidíme v hvězdných asociacích.

Současný stav otázky EXISTENCE ŽIVOTA NA MARSU

J. SADIL, PRAHA

V našem předchozím článku (Nový vědní obor — astrobotanika, Říše hvězd, 4, 1954, str. 75—79) jsme se krátce zabývali historií této otázky a způsobem, jakým se G. A. Tichov a jeho spolupracovníci snaží vyvrátit hlavní námitky proti t. zv. vegetační domněnce, na základě níž se už od konce minulého století četní badatelé snaží vysvětlovat některé tak zv. sezónní změny pozorované na povrchu planety Marsu. Řekli jsme si, že vegetační domněnka sama, zůstává dnes nadále, přes všechny úspěchy jejích zastánců, zatím jen *nedokázanou vědeckou domněnkou*, i když velmi pravděpodobnou, a že ji stále ještě očekává další ověřování a konfrontování s novými vědeckými poznatky. Že je tomu skutečně tak, je nejlépe vidět z toho, že ani na půdě samotného Sovětského svazu — vlasti astrobotaniky, není mezi odborníky stále ještě jednotného názoru na tuto otázku. Mezi odpůrci vegetační domněnky patří v současné době na př. i známý sovětský astrofysik V. G. Fesenkov. Je však třeba zvlášť zdůraznit, že většina těchto badatelů se ukazuje být při bližším pohledu nikoliv odpůrci vegetační domněnky jako takové, t. j. nestaví se zásadně proti možnosti existence jakýchkoliv forem života na Marsu vůbec, nýbrž jsou spíše jen odpůrci Tichovova pojetí vegetační hypotézy. Tak na př. V. O. Troická se staví velmi ostře proti Tichovově domněnce o tom, že na Marsu existují i vyšší typy rostlin, avšak připouští, že na Marsu by mohly existovat organismy, které „se spokojují s nicotným množstvím vody, t. j. mají nepatrné rozměry odpovídající snad rozměrům mikroorganismů, nevyžadují k dýchání kyslík, jsou schopny žít a růst při nízkých a krátkodobých kladných teplotách a dobře snášejí záporné teploty do — 85°. (A. Ž. 1, 1952, str. 577—61.) Podobného názoru jako V. O. Troická jsou i někteří jiní badatelé nejenom v SSSR, ale i v zahraničí. Tak na př. známý francouzský biolog P. Becquerel na základě svých pokusů o latentním životě rostlin navrhuje možnost, že na Marsu mohou existovat rostliny typu našich výše organisovaných zelených rostlin, domnívá se však, že na této planetě by mohly existovat rostlinné organismy typu našich bakterií, hub a j. organismů, schopných života bez volného kyslíku a nevyžadujících ke své existenci příliš velikého množství vody. „Tyto rostliny,“ píše Becquerel, „by se zde rozmnožovaly a barvily by svým pigmentem podle ročních období rozsáhlé prostory . . . sucho, které vládne během léta a na podzim na Marsových rovinách, podobně jako je tomu na našich pouštích, by nebylo na překážku uchování zárodků těchto rostlin, a jejich vyklíčení na jaře, kdy se příznivé podmínky navracejí.“

Upozornil jsem již před třemi roky (Co víme o Marsu, 1952) na

nesprávnou interpretaci výsledků práce G. A. Tichova a jeho spolupracovníků, s níž se ostatně setkáváme ještě dnes (zvláště v populární vědecké literatuře) nejenom u nás, ale mnohdy i v SSSR. Tak na př. sovětský spisovatel K. Andrejev ve svém článku „Na sousední planetě“ doslova píše: „... Přítomnost rostlinstva na Marsu je nyní nezvratitelnou, vědecky dokázanou skutečností. Nyní však chtějí astronomové vědět, jakého druhu tyto rostliny jsou. Astrobotanika — nový vědní obor založený G. A. Tichovem — pokouší se přesně zjistit i jednotlivé druhy květin, které na jaře rozkvétají na marťanských lukách...“ (Ogoňok 1951).

Takovéto směřování nesprávně pochopených vědeckých dohadů se skutečností nejenomže se mine cíle, který má sledovat správná popularisace vědeckých poznatků, ale je jí přímo na škodu. Podobných příkladů bychom mohli uvést více. Tak na př. na výstavě „Vývoj vesmíru, Země a člověka“, pořádané v Praze, jsme četli, že sovětské vědě se podařilo na Marsu *dokázat existenci chlorofylu*.

V čem je tedy dlužno spatřovat skutečný přínos G. A. Tichova a jeho školy astrobotaniků k řešení otázky existence rostlinstva na Marsu? Především v tom, že se jim na základě jejich mnohaletých výzkumů, jak jsem to formuloval již v r. 1952, *částečně podařilo vyvrátit* některé zahraniční důkazy o tom, že na Marsu rostliny rozhodně existovat nemohou, čímž tuto otázku znovu otevřeli vědě (Co víme o Marsu str. 78). Pokud se týče ostatních Tichovových závěrů o pravděpodobné povaze předpokládaných rostlinných pokryvů na Marsu, zvláště pak o jeho pokusech srovnávat je s rostlinstvem našich subarktických a vysokohorských oblastí a dále jeho tvrzení, že na Marsu existuje dvojí druh rostlin, jednak opadavé rostliny typu našich listnatých stromů a keřů, jednak vytrvalé rostliny typu našich jehličin, nelze je prozatím považovat za nic jiného, nežli za nedokázané, byť i zajímavé vědecké domněnky, které bude třeba teprve postupem doby konfrontovat nejenom s novými poznatky astrofysikálními, ale i biologickými. Totéž platí i o některých jiných, zatím žádnými faktickými důkazy nepodložených úvahách G. A. Tichova nejenom o existenci rostlin, ale i živočichů a dokonce i myslících bytostí na povrchu Marsu. Jako příklad tu uvedeme citát z jeho článku „Neues zur Erforschung des Mars“ (Sowjetunion 1952, 12, str. 28—29): „... Výsledky výzkumů sektoru astrobotaniky mluví jednoznačně ve prospěch existence marťanského rostlinstva, které se podobá pozemskému rostlinstvu a sice vyšším zeleným rostlinám. V tomto ohledu jsme daleko předstihli ty zahraniční vědce, kteří nepřítomnost chlorofylového absorpčního pruhu na Marsu vysvětlují tím, že na Marsu existují pouze nižší rostliny jako houby, lišejníky a pod. Jestliže tedy nyní můžeme existenci rostlinstva na Marsu považovat za téměř dokázanou, je oprávněna i domněnka, že tam musí být i živočichové a možno-li i rozumné bytosti.“

„Je nepochybné,“ napsal o problému života na Marsu nedávno V. G. Fesenkov, „že ve vesmíru a zvláště v naší galaxii, kde je mnoho planetárních soustav, existuje život v různých podobách. Bylo by však nsmyslné tvrdit, že na nějakém určitém kosmickém tělese, které můžeme pozorovat, musí nezbytně existovat organický život. Podobné snahy jsou vlastní jen idealistům, kteří nestojí na půdě přísně vědecké skutečnosti. Stejně nelze zaměřovat obecný problém existence života ve vesmíru se speciální otázkou rostlinstva na Marsu. Myšlenka, že na Marsu existuje rostlinstvo a dokonce živé a myslící bytosti, se nám zdá velmi přitažlivá. Ale fakta tomu bohužel odporují... Postoj k pouhému problému organického života na jiných světech tedy neurčuje charakter filosofických názorů vědců a nemůže být důvodem k nějakému ideologickému boji. Tím menší filosofický význam má pak samotná otázka života na Marsu, ač někteří badatelé mají názor opačný. Kromě toho myšlenka o životě na Marsu, nepodložená faktickými údaji, svádí i v dnešní době k nezdravým sensacím. Jako příklad nám mohou sloužit povídky o tunguzském meteoritu, který někteří literáti vydávali za meziplanetární marťanské letadlo, ztroskotavší při přistávání na Zemi...“ Fesenkov je dále přesvědčen o tom, že dnes nemáme po ruce vůbec „žádná objektivní fakta, která by mluvila pro existenci života na Marsu“ a že „všechna spolehlivá a objektivní měřítka tedy odporují předpokladu, že odrazové schopnosti Marsových moří jsou ovlivněny nějakým rostlinstvem nebo vůbec nějakou živou hmotou... Temné skvrny na této planetě nejsou moře, jak se předpokládalo dříve, ani oasy pokryté rostlinstvem, jak se to obvykle předpokládá dnes.“ (Voprosy filosofii 1954, 3, str. 106—124.)

Nedostatek místa nám bohužel nedovoluje abychom názorům V. G. Fesenkova o životě na Marsu věnovali takovou pozornost, jaké si zasluhují. Proto zde uvedeme jen některé hlavní body jeho vývodů a pokusíme se na ně také odpovědět.

Fesenkov operuje hlavně s těmito argumenty:

1. Na Marsu nebyl až dosud objeven volný kyslík, který je podle shodného názoru jak biologů, tak i geochemiků jediným nesporným symptomem biosféry, existující v dané chvíli na pozorované planetě. Proto je nutno přiznat, že existuje-li na Marsu biosféra, nijak se neprojevuje.

2. V podmínkách, jaké dnes existují na Marsu, se podle současných názorů vědy život zrodit nemůže. Je otázka, zda na této planetě byly někdy v minulosti příznivější podmínky pro vznik života.

3. Na naší Zemi nelze v podmínkách vysokohorské suché planiny ve výši 18—20 km (což by do určité míry odpovídalo podmínkám na Marsu) s teplotou sníženou o 30—40° a bez přítomnosti kyslíku očekávat žádné výše organizované rostlinstvo.

4. Pozorované vlastnosti Marsových moří (teplota, vlastnosti odrazu světla a charakter polarisace) nejsou působeny rostlinstvem.

5. Spektrofotometrické kritérium nevede v otázce přítomnosti rostlinstva na Marsu k jednoznačným závěrům.

6. Pro existenci organického života na Marsu nesvědčí žádná objektivní pozorovaná fakta.

Pokusme se zde nyní tyto námitky alespoň stručně zodpovědět.

K bodu 1 je nejprve třeba říci, že stejně tak jako se dosud nepodařilo na Marsu dokázat existenci volného kyslíku, nepodařilo se ani podat důkaz o tom, že na Marsu volný kyslík vůbec neexistuje. Předpokládané množství volného kyslíku v Marsově atmosféře musí být ovšem v každém případě mizivé (asi 0,1 %), což by mohlo svědčit buď o tom, že celková tloušťka biosféry na Marsu je rovněž mizivá (řádu desetin nebo setin mm) nebo že mechanismus fotosynthesy na Marsu je jiný nežli na Zemi (viz náš předchozí článek). Naprostý nedostatek volného kyslíku na Marsu by dále nevylučoval na této planetě existenci nějakých (anaerobních) organismů schopných života bez volného kyslíku (bakterie, houby, kvasinky a snad i některé řasy).

K bodu 2: Tuto otázku je nutno řešit nejenom s hlediska biochemie, ale i kosmogonie. Fesenkov sám k této otázce správně poznamenává: „... Kosmogonické hypotézy, které popírají, že planety měly v minulosti hustší ovzduší, větší vlhkost a vyšší teplotu, vylučují od samého začátku možnost jakékoliv formy života na Marsu. K takovýmto kosmogonickým hypotézám patří očividně všechny domněnky, které předpokládají vznik planet z jednotlivých pevných a chladných částic kosmického prachu... Zastánci myšlenky obyvatelnosti planety Marsu musí tedy hájit jiný názor, že totiž planety se utvářely z plynochového prostředí kolem prvotního Slunce dosti rychlým pochodem a že již od počátku měly dostatečnou zásobu vnitřního tepla i dostatečně hustou atmosféru, která postupně dissipovala do světového prostoru...“

V bodě 3 se popírá výslovně existence výše organizovaných rostlin na Marsu (bez náležitého zřetele na jistě zcela odlišné vývojové dějiny života na obou těchto planetách), nezamítá se však možnost, že na Marsu by mohly existovat některé níže organizované rostliny.

K bodu 4 a 5: „Je pevně stanoveno,“ píše ve své výše citované práci V. G. Fesenkov, „že teplota Marsových moří je o 10—15° vyšší než teplota pouští. Tomu odpovídá tmavší zbarvení moří. Každému je zřejmé, že tmavší anorganická látka pohlcuje ve větší míře dopadající sluneční záření a musí se tedy zahřát na vyšší teplotu... Lze tvrdit, že mechanismus ohřívání je u Marsových moří stejný jako u pouští, t. j. omezuje se na pouhé pohlcování slunečního záření s okamžitým opětovým vyzařováním. Jako důkaz si uveďme tento malý výpočet: Necht' albedo pouští a moří A_1 a A_2 , je 0,30 a 0,15. V tomto případě můžeme podle známého Boltzmannova zákona dostat teplotu moře T_2

z teploty pouště T_1 na základě tohoto výrazu: $T_1 = T_2 \left(\frac{1-A_1}{1-A_2} \right)^{1/4}$. Tep-

lota moře bude v souhlasu s pozorováním o 15° vyšší. Výsledek by byl zcela jiný, kdyby vlastnosti moří byly určovány rostlinstvem. Rostlinstvo jakéhokoliv druhu se chová úplně jinak než nerost... půda pokrytá rostlinstvem nemůže nikdy vyzařovat tak intenzivně, jako třeba mnohem světlejší povrch nerostné látky za stejných podmínek osvětlení. Tmavá oasa uprostřed rozžhavené písečné pouště nebo tráva na pokraji prašné, sluncem zahřáté cesty mají vždy nižší teplotu než okolí... To znamená, že vlastnosti moří na Marsu nejsou určovány žádným rostlinstvem...“

Tento Fesenkovův závěr je jistě velmi zajímavý, při bližším rozboru se však ukazuje být právě takovým, byť i matematicky dobře podloženým dohadem, jako mnohé jiné závěry, sledující právě opačný cíl — totiž doložit na základě fotometrických měření Marsova povrchu existenci zeleného rostlinného pokryvu na této planetě. Předně, poměr středního albeda Marsovy souše k albedu moří není, jak uvádí Fesenkov, 2,00 (což je ryze theoretická hodnota volená proto, aby dala jako výsledek právě onu zmíněnou teplotu 15°), nýbrž u většiny Marsových moří a jezer dosahuje podle pozorování N. P. Barabaševa a A. T. Čekirdy (1952) značně nižších hodnot. Tak na př. Lacus Niliacus (v červeném světle) až 1,36, u Mare Erythraeum 1,17, Syrtis Maior 1,05, Mare Cimmerium 1,00, Mare Acidalium 0,91, Sinus Sabaeus 0,19 a p. Dále je třeba zvlášť zdůraznit, že Fesenkovem uváděné pravidlo, podle něhož rostlinný pokryv má vždy nižší teplotu nežli jeho okolí, neplatí všeobecně a je v příkrém rozporu na př. s tím co uvádí W. W. Coblentz (1925), který pozoroval, že místa v polárních krajinách porostlá mechy nebo lišejníky a ozářená sluncem mají teplotu vždy o $20\text{--}30^\circ$ vyšší než okolní povrch. Při dnešním, stále ještě málo uspokojivém stavu spektrofotometrických poznatků o Marsově povrchu lze ostatně stěží činit již dnes jakékoli konečné závěry o světelném a tepelném režimu jednotlivých, izolovaných míst Marsova povrchu, a s tohoto hlediska je myslím třeba posuzovat i výše zmíněný Fesenkovův „závěr“. Fesenkov dále uvádí, že tak zv. „koeficient drsnosti“ Marsových moří se podle tvrzení V. V. Šarobova blíží číslu 1,00 a že se přibližně rovná koeficientu drsnosti Marsových pouští, zatím co rostlinstvo jakéhokoliv druhu se podle zjištění N. S. Orlovové vyznačuje velmi malým, ba i záporným koeficientem drsnosti (AN KSSR), 90, 1950, str. 141—156). Tato skutečnost podle Fesenkova „v základě odporuje tvrzení, že Marsova moře jsou pokryta rostlinstvem“. Tento závěr však je správný jen potud, pokud se týká výše organisovaných rostlin. Níže organisované rostliny, zejména pokud jsou přítomny jen jako mikroskopický porost, blíží se totiž charakterem odrazu světla obyčejným matným látkám.

Jako další kriterium, jehož lze použít pro posuzování podstaty temných skvrn na Marsu uvádí Fesenkov srovnání polarisace světla Marsových moří a pouští. Odvolává se na výsledky měření polari-

sace světla jednotlivých Marsových krajín uskutečněných v r. 1939 a 1948 B. Lyotem a A. Dollfusem, uvádí, že „polarisace moří je stejná jako polarisace světlých míst“ a že „plocha, kterou zaujímají temné skvrny, se po celý rok ničím neliší od pouští, o nichž je známo, že jsou bez života“. K tomu pak ještě dále poznamenává, že podle Dollfuse „naše rostlinné plochy se svou polarisací naprosto liší od temných skvrn na Marsu“. Tyto závěry však je třeba označit za ne zcela přesné a je také nutno doplnit je některými novějšími Dollfusovými zjištěními. Podle měření z r. 1950 vykazují Marsovy pouště po celý rok téměř stejnou polarisací a chovají se jako pulverisovaný limonit (bez tvarý, vodnatý kysličník železitý), zatím co tmavé oblasti *vykazují zřetelné roční kolísání polarisace*, která, jak o tom říká Dollfus, se svým charakterem zásadně liší od polarisace světla působené makroskopickou květenou (stromy, tráva, mech) a nejvýše by se dala *vztahovat na mikroskopickou květenu* (hnědé řasy).

K bodu 6: Podle Fesenkova jsou v současné době „nejsilnějším argumentem pro existenci rostlinstva na Marsu sezónní změny zbarvení jeho moří a jejich z větší části zelenavý nebo dokonce modravý odstín“. Jelikož však „různí, jinak zkušeni pozorovatelé mají se stejným dalekohledem zcela různé výsledky, . . . nelze na základě barevných změn na Marsu o existenci rostlinstva na této planetě říci nic určitého, s jedinou výjimkou, že totiž *jiné příčiny těchto změn neznáme*“ (podtrženo autorem tohoto článku).

Posuzováno s přísně objektivního hlediska je to zatím opravdu vše, co až dosud o existenci organického života na Marsu skutečně víme, nebo lépe řečeno, můžeme předpokládat. To nás ovšem zdaleka neopravňuje k tomu, abychom skládali beznadějně ruce v klín — spíše naopak. Nemohu odolat, abych zde necitoval slova jednoho z nejvýznamnějších současných znalců a pozorovatelů Marsu, francouzského hvězdáře Audouina Dollfuse, který o sezónních změnách na Marsu napsal: „ . . . Jaké nyní najít vysvětlení pro tyto neustálé změny pozorované na Marsově povrchu? Naše mysl se zdráhá uvažovat nejdříve nepřímé vlivy. Nejprve nám napadá možnost působení jednoduchých sil fyzikálně chemických. Tento výklad však plně neuspokojuje. Spíše je tu třeba předpokládat existenci *látky, která překračuje stadium, které my nazýváme říší nerostnou*. Na Zemi rozdělujeme tyto složité organické útvary na říši rostlinnou a říši živočišnou. Tyto vyšší asociace jsou na Zemi příčinou jevů, z nichž mnohé vzdáleně připomínají ty jevy, které pozorujeme na Marsu. Chromogenní bakterie mění právě tak podložku, na které se nacházejí a jsou příčinou právě takových barevných změn. Řasy z rodu *Chlamydomonas* barví svým pigmentem v jistých dobách rozsáhlé zasněžené prostory. Mohly by na Marsu existovat fyzikálně chemické děje složitější nežli projevy nerostné říše? Martánská organická říše by mohla existovat, musela by však být přizpůsobena fyzikálně chemickým podmínkám na Mar-

sově povrchu, jeho atmosféře a p. — dosavadní vědecké poznatky nám zatím ještě nedovolují činit o ní jakékoliv závěry. Proto zatím ještě nemůžeme v pozorovaných změnách Marsových krajin spatřovat *důkazy, nýbrž jen známky možného života*. Tyto známky můžeme v tomto případě považovat za vzácnou posilu v naší další snaze dokázat skutečnou podstatu těchto změn (L'Astronomie, 3, 1953).

Otázka existence života na Marsu zůstává tedy, jak vidno z toho co jsme si pověděli, nadále *nerozřešenou vědeckou otázkou* i když řada badatelů snaží se ji již dnes zodpovídat buď kladně nebo záporně. Máme-li však být upřímní, musíme konstatovat, že výzkumy několika posledních let nás spíše přesvědčily o tom, že existuje-li vůbec na Marsu život, bude to pravděpodobně život velmi primitivní, svou povahou odpovídající odlišným životním podmínkám na této planetě.

PROMĚNNÉ HVĚZDY

B. V. KUKARKIN

(VI. pokračování.)

Šajn poznamenává, že se v řadě jevů přesvědčujeme o velké roli nepravidelně silné krátkovlnné radiace dokonce i u takové obyčejné hvězdy, jako je Slunce, takže vysokofrekvenční záření hraje hlavní úlohu ve hvězdách značně různých typů. Toto vysokofrekvenční záření existuje společně s viditelným zářením a je spojeno s nestabilními procesy ve více nebo méně hlubokých vrstvách hvězdy.

Během posledních let Merrill na hvězdárně Mt. Wilson užitím spektrografu v ohnisku Coudé na stopalcovém reflektoru prozkoumal spektra mnohých hvězd typu Mira Ceti s dispersí kolem 10 Å na 1 mm v oblasti od 3340 Å do 5000 Å a s dispersí kolem 20 Å na 1 mm v oblasti 5000 Å až 8600 Å (P. Merrill, Astrophysical Journal, 103—106, 1946—47). Celkem jím bylo prozkoumáno chování multipletů více než třiceti neutrálních a ionisovaných prvků v absorpčním spektru v závislosti na fázi. S nepochybností byl potvrzen fakt, že přemístění čar neutrálních atomů roste s potenciálem excitace (přibližně o 2 km/sec na 1 V). Čáry ionisovaných atomů jsou také přemístěny směrem k větší vlnové délce vzhledem k neutrálním. S hlediska theorie difusního poutání plynů se různost rychlostí může udržovat jenom při neobyčejně malé hustotě atmosféry. Tento fakt je doplňujícím svědectvím existence vysokých a krajně zředěných atmosfér u hvězd typu Mira Ceti. Neméně pečlivému studiu byly podrobeny také různé emisní čáry, u nichž byl také zaznamenán výše uvedený efekt.

Je zajímavé srovnati tato fakta s nedávno uveřejněnými theoretickými výzkumy Soboleva (V. V. Sobolev, Astronomičeskij žurnal, 24, 205, 1947) o atmosférách hvězd typu Wolf-Rayet, P Cygni, Be atd.

Ukázal, že otáčející se vrstva těchto hvězd je značně rozpínavá, že základní část záření v čarách náleží otáčející se vrstvě a ne vnějšímu obalu, že různé čáry vznikají skutečně v různých hloubkách, to znamená, že se zde uplatňuje „vrstvení“ záření v rozpínavých atmosférách. Jestliže způsob excitace emisních čar u horkých hvězd je totožný se způsobem excitace u hvězd typu Mira Ceti, pak je velmi pravděpodobné, že mnohé závěry Soboleva se ukáží správnými i pro hvězdy typu Mira Ceti. V pozdější práci Sobolev přímo ukazuje na stejnorodost vnitřní stavby modrých a červených veleobrů (V. V. Sobolev, Dvižuščiesja oboločki vzjozd. Leningrad. 1947).

Několik zajímavých výzkumů bylo provedeno v posledních desíti letech v oblasti studia radiálních rychlostí, vlastních pohybů a vůbec kinematických charakteristik proměnných hvězd typu Mira Ceti.

Především je třeba upozornit na hlavní zkoumání Merrilla, věnované studiu radiálních rychlostí hvězd typu Mira Ceti (P. Merrill, *Astrophysical Journal*, 94, 171, 1941). Zkoumání představuje pokračování a rozšíření jeho první práce, uveřejněné ještě v roce 1923 a obsahující radiální rychlosti 133 proměnných hvězd typu Mira Ceti. Za dalších 15 let po uveřejnění první práce dosáhl Merrill v měření radiálních rychlostí proměnných hvězd typu Mira Ceti počtu 305 a značně zpřesnil radiální rychlosti mnohých hvězd dříve měřených. U většiny proměnných hvězd studovaných Merrillem mohla být radiální rychlost změřena pouze podle emisních čar. Spolu s tím ještě revidoval závislost mezi délkou periody a diferencí rychlostí, kterou sám v roce 1923 objevil. Rychlosti získal jednak z emisních čar, jednak z absorpčních, pak redukoval „emisní“ rychlosti s „absorpčními“ a ty teprve dávají skutečný smysl rychlosti hvězdy v zorném paprsku. Na základě rozboru radiálních rychlostí všech 305 proměnných hvězd typu Mira Ceti Merrill potvrdil velmi zajímavé zvláštnosti objevené v roce 1923. Ukázalo se, že kinematické charakteristiky proměnných hvězd tohoto typu jsou spojeny s fyzikálními charakteristikami těchto hvězd. Skupinová rychlost vzhledem ke Slunci a disperse rychlostí jsou největší u hvězd s periodami mezi 150 a 200 dny. Se zvětšením periody skupinová rychlost a disperse se nápadně zmenšují. Sám Merrill považuje, že objevené zvláštnosti jsou následkem nějakých příčin vývojového charakteru pro něho nejasných. V každém případě Merrilův materiál nesporně dokazuje různorodost proměnných hvězd typu Mira Ceti, co se týče jejich kinematických charakteristik.

V roce 1942 Wilson a Merrill uveřejnili podrobné zkoumání prostorových pohybů proměnných hvězd typu Mira Ceti současně s revisí závislosti „perioda — svítivost“ (R. Wilson, P. Merrill, *Astrophysical Journal*, 95, 248, 1942). Na základě určení sekulárních parallax pro řadu skupin proměnných hvězd typu Mira Ceti různých period byly získány následující hodnoty visuální absolutní hvězdné velikosti v průměrném maximu.

Per	M	Per	M	Per	M
150d	— 2.2	250d	— 1.4	400d	+ 0.3
175	— 2.7	300	— 0.7	450	+ 0.6
200	— 2.2	350	— 0.2	500	+ 0.9

Je třeba vzít v úvahu, že autoři nepřihlédli k vlivu absorpce světla na absolutní hvězdnou velikost. Kromě toho bylo užito vlastních pohybů určených s velmi značnou průměrnou chybou, takže konečný výsledek musí být bezesporu značně nepřesný. Konečně překvapuje i podivná analogie závislosti „perioda — svítivost“ se závislostí disperse radiálních rychlostí na periodě: čím je větší disperse rychlostí, tím je větší svítivost. Vzniká dojem, že sekulární parallaxy určené Wilsonem a Merrillem jsou zatíženy systematickými chybami závislými na disperse rychlostí, t. j. vlastně na délce periody.

Prostorové rychlosti, vyjádřené radiálními rychlostmi a vlastními pohyby převedenými na lineární rychlosti na základě vzdáleností, získaných z výše uvedené tabulky absolutních hvězdných velikostí, ukázaly závislost disperse rychlostí na délce periody. Je třeba pamatovat, že tyto prostorové rychlosti mohou být také zatíženy systematickými chybami závislými na výše uvedených příčinách. Nepochybné je jen to, že kinematické charakteristiky proměnných hvězd typu Mira Ceti se ukázaly býti velmi různorodé a závislé na fyzikálních zvláštnostech těchto hvězd.

K řešení otázky o absolutních hvězdných velikostech proměnných hvězd typu Mira Ceti došli úplně nezávislou a originální cestou Oort a van Tulder (J. Oort, J. van Tulder, B. A. N. 9, 327, 1942). Získali průměrné vzdálenosti hvězd tohoto typu na základě společného rozboru pozorovaného rozložení podle galaktické šířky a rozdělení hustoty ve směru kolmém k rovině Galaxie, nalezeného podle rozložení rychlosti a přijaté hodnoty gravitačního potenciálu. Pro hvězdy typu Mira Ceti s periodami menšími než 300 dní dostali pro absolutní vizuální hvězdnou velikost v maximu hodnotu — 2.3 a pro hvězdy s periodami většími než 300 dní hodnotu — 1.9. Zároveň ukázali, že pokládáme-li všechny hvězdy jasnější než 8m za známé, pak mezi 8.1m až 9.0m je známo jenom 60 % a mezi 9.1m až 10m jenom 26 % z jejich celkového počtu, při čemž neúplnost je nápadnější na jižní nebeské polokouli.

Ve druhé práci Oort a van Tulder prozkoumali závislost mezi rozložením rychlosti a prostorovou hustotou hvězd typu Mira Ceti. Podle dynamických dat se gradient logaritmu hustoty v rovině Galaxie rovná — 0.278 na kiloparsek a přímé součty hvězd typu Mira Ceti na nebeské sféře dávají hodnoty gradientu — 0.254.

Kinematika hvězd tohoto typu Mira Ceti byla studována Kulikovskim (P. G. Kulikovskij, Pěreměnnyje zvjozdy, 6, No 5, 1948).

Otázka rozložení prostorových hustot proměnných hvězd typu Mira

Ceti v naší Galaxii byla zkoumána autorem tohoto článku. Materiálem pro určení hustot hvězd v prostoru byly především údaje o proměnných hvězdách ve vybraných polích proměnných hvězd, studovaných na Harvardské hvězdárně. Nyní jsou úplně prozkoumány 34 pole v různých galaktických šířkách a délkách. Materiál byl tak bohatý, že bylo možné pro určení hustot použít metodu zpracovanou Vašakidzem a Oortem. Kromě vybraných polí bylo možné této metody užít i u všech proměnných hvězd typu Mira Ceti jasnějších než 11 fotografická hvězdná velikost v maximu, pokud všechny hvězdy tohoto typu mohou být pokládány za objevené. Nebeská sféra byla rozdělena na 80 stejných dílů a pro každý z nich bylo určeno rozložení prostorových hustot proměnných hvězd typu Mira Ceti. Celkem se podařilo získat hodnoty prostorových hustot pro 358 různých bodů prostoru. Rozbor získaných výsledků umožnil určit některé zajímavé zákonitosti v rozložení hustot proměnných hvězd typu Mira Ceti v prostoru. Obvykle je pokles prostorové hustoty hvězd jakéhokoliv typu se vzdáleností od roviny Galaxie celkem dostatečně vyjádřen empirickým vzorcem tvaru

$$\lg D(z) = \lg D(O) + k |z|, \quad (1)$$

kde $D(z)$ je prostorová hustota ve vzdálenosti z (v parsekách) od roviny Galaxie, $D(O)$ je prostorová hustota v rovině Galaxie a k je úhlový koeficient, charakterisující „zhuštění“ soustavy hvězd daného typu k rovině Galaxie. Ale u proměnných hvězd typu Mira Ceti se pokles hustoty nedá znázornit upravením tvaru (1). Dá se však uspokojivě znázornit za předpokladu existence směsi dvou systémů, jejichž hustoty jsou představovány následujícími úpravami typu (1):

$$\begin{aligned} \lg D(z)_1 &= 9.01 - 0.00083 |z|, \\ \lg D(z)_2 &= 7.06 - 0.00028 |z|, \end{aligned} \quad (2)$$

Tímto způsobem lze předpokládat, že hvězdy typu Mira Ceti představují směs objektů při nejmenším dvou typů, které mají různý původ. Je zajímavé poznamenat, že úhlový koeficient méně zhuštěné soustavy hvězd typu Mira Ceti se velmi blíží koeficientu u proměnných hvězd typu krátkoperiodických cefeid (viz věnovanou jim kapitolu) a kulových hvězdokup. Je velmi pravděpodobné, že všechny tyto objekty mají společný původ. Je-li tomu skutečně tak, pak je nutné očekávat přítomnost hvězd typu Mira Ceti v kulových hvězdokupách. A skutečně, v kulových hvězdokupách bylo objeveno deset objektů tohoto typu. Jejich periody jsou v rozmezích od 90 do 315 dní, představujíce průměrně 210 dní. To téměř přesně souhlasí se skupincou hvězd typu Mira Ceti, jejichž kinematické charakteristiky vynikají velkou skupinovou rychlostí a dispersí rychlosti a tím připomínají kinematické charakteristiky kulových hvězdokup (P. P. Parenago, *Astronomičeskij žurnal*, 24, 167, 1947). Jestliže kulové hvězdokupy,

krátkoperiodické cepheidy a část proměnných hvězd typu Mira Ceti mají společný původ, potom správně očekáváme, že poměr jejich početnosti v kulových hvězdokupách i v „poli“ musí být stejný (rozumí se, že efekt selekce je vyjmut). Vycházejí z tohoto předpokladu, lze vypočítat, že poměr počtu proměnných hvězd typu Mira Ceti, majících společný původ s kulovými hvězdokupami, k počtu ostatních hvězd tohoto typu musí činit přibližně 1:15. Přímý výpočet ze vzorců (2) dává pro tento poměr hodnotu 1:20. (Pokračování)

FYSIOLOGIE optického vnímání v astronomii

MUC JAN SITAR, BRNO

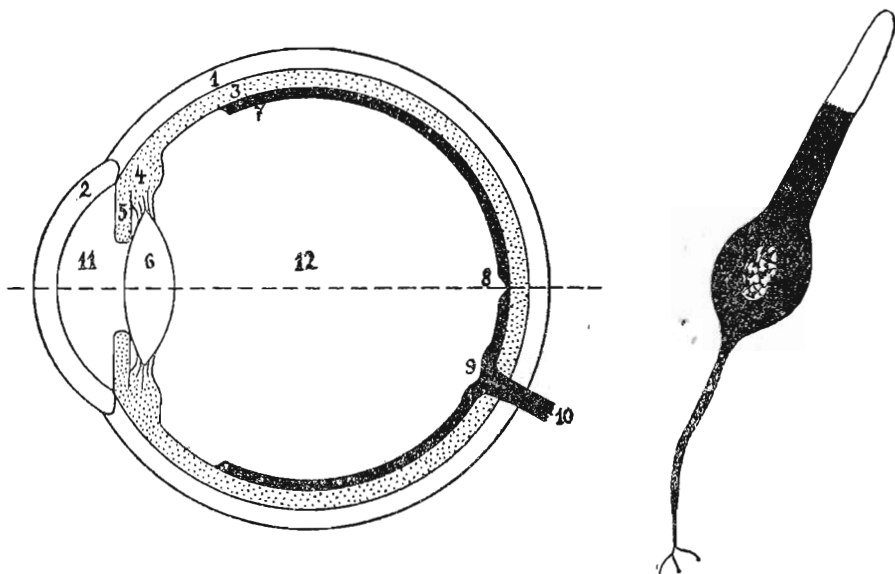
Jedno staré čínské přísloví praví, že je lépe jednou něco viděti než stokrát o tom slyšeti; toto přísloví velmi pěkně vystihuje nadřazenost zrakového smyslu člověka nad jeho ostatními čidly. Pozorovací technika ve všech přírodních vědách se bez dobrého zraku málokdy obejde. To platí zvláště o astronomii, kde přes velkolepá zdokonalení optických přístrojů zůstává oko ve své dokonalosti dosud přístrojem nepředstiženým. Z ostatních smyslů může být při astronomických pozorováních velice zřídka exponován ještě sluch. Je to při akustických projevech explozí velkých bolidů, nověji pak v radioastronomii za pozorování přeletu meteorů i menších rozměrů než předešlé.

V této studii si proto budeme všímat výlučně zrakového smyslu. Povíme si o anatomii lidského oka, o mikroskopickém složení sítnice a na podkladě toho pak o fyziologii optického vnímání. Dále se budeme zabývat rušivými vlivy a jejich odstraňováním při obecné technice astronomických pozorování a nakonec probereme jednotlivé pracovní obory, kde má zrak význam rozhodující. Pohovoříme tam o možných pozorovacích chybách, které budou jistě různého druhu podle povahy oboru.

Důležitost některých poznatků, které v této studii uvádím je hlavně v poznání některých zvláštností našeho zraku, které se sám neodvažuji nazvat chybami nebo vadami, ale které mohou k chybným výsledkům vésti, neznáme-li je a nebereme-li je v úvahu. Je přáním nás všech, aby se naše pozorování stala kvalitnější a početnější a to je důvodem, proč tuto studii píši. Poznávám, že se nebudu zabývat pathologií, nýbrž jen fyziologií zraku, t. j. normálními zrakovými funkcemi zdravého lidského jedince.

Anatomie lidského oka (viz obr. č. 1).

U oční koule rozeznáváme její stěnu a její obsah. Stěna se skládá ze tří vrstev: vnější ochranné, střední výživné a vnitřní čivé. Vnější je



Obr. 1. Schema lidského oka. Pohled shora na pravé oko; nos je dole.
 1. bělima — sclera; 2. rohovka — cornes; 3. cévnatka — chorioides; 4. řasnaté těleso — corpus ciliare; 5. duhovka — iris; 6. čočka — lens; 7. sítnice — retina; 8. střední jamka — fovea centralis (je uprostřed žluté skvrny) — macula lutea; 9. slepá skvrna — macula coeca; 10. vyústění optického nervu; 11. mok komorový — humor aquaeus; 12. sklivce — corpus vitreum

tvořena bělimou (sclera), což jest bílá nebo bíle namodralá neprůhledná blána, která vpředu přechází v rohovku (cornea). Rohovka je průhledná část vnější ochranné vrstvy a je upravena jako skličko od hodin, a to tvarem i zasazením do obruby, kterou zde tvoří okraj běliny.

Střední čili výživná vrstva je tvořena cévnatou (chorioides), která přechází obdobně jako bělima v rohovku v těleso řasnaté (corpus ciliare) a duhovku (iris). Cévnatka je vrstvou drobných tepének a žilek. Hlavně tudy se přivádí a odvádí krev pro výživu oka. Těleso řasnaté obsahuje jednak protáhlé svalové buňky jemného svalu musculus ciliaris, jednak výběžky a jemná vlákna závěsného aparátu čočky. Musculus ciliaris je inervován (oživován) z okohybného nervu (nervus oculomotorius). Sval je složen jednak z vláken radiálních, jednak z vláken cirkulárních. Tento sval slouží k akomodaci čočky při pozorování různě vzdálených předmětů. Duhovka (iris) ohraničuje zornici (pupilla, panenka), kterou může rozšiřovat nebo zužovat podle toho, jak intenzivní je pozorovaný zdroj světla. Tato přizpůsobivost na intenzitu světla je umožněna opět svalovými buňkami obsaženými v duhovce. Náleží jí dvěma svalům; jsou to musculus sfincter pupillae a musculus dilatator pupillae (zužovač a rozšiřovač zorničky, těchto

českých názvů se neužívá). Při maximálním stažení má zornice průměr asi 3 mm, při maximálním roztažení (v noci) má průměr 6 až 7 mm. Barva duhovky (t. j. barva „očí“) je závislá na množství a rozložení pigmentu v ní. Pigment sám má však barvu jedině hnědou až černou. Pozoruhodný výklad vzniku různých barev duhovky přesahuje rámec tohoto článku.

Vnitřní čivá vrstva (sítnice, retina) je mikroskopicky červené barvy. V prodloužení optické osy čočky je na ní t. zv. žlutá skvrna (macula lutea), která je místem nejostřejšího vidění (vysvětlení viz dále). Má průměr asi 3 mm. Od ní směrem k nosní straně je t. zv. slepá skvrna (macula coeca), je to místo vyústění zrakového nervu, kde není žádných čivých buněk.

Obsah oční koule tvoří ve směru od předu dozadu mok komorový (humor aquaeus), což jest čirá tekutina mezi rohovkou a čočkou, dále čočka a sklivec. Čočka (lens crystallina) je dvojevypuklého tvaru, její stěny mají různý poloměr křivosti (přední stěna má větší poloměr křivosti než zadní), má průměr asi 10 mm a tloušťku v optické ose asi 4 mm. Tyto hodnoty se s akomodováním mění, což bylo již výše popsáno při vylíčení činnosti musculus ciliaris.

Můžeme si uvést jednu zajímavost, která se týká velikosti oka. Živočichové, kteří vývojem byli nuceni žít a lovit za sporého osvětlení se poměrům buď nepřizpůsobili a jejich oko zakrnělo nebo (častěji) se přizpůsobili a jejich oko se zvětšovalo a zrak se stal bystřejším. Oko sovy váží na příklad jednu třicetinu celkové váhy zvířete. Relativně velké oko má rovněž chobotnice.

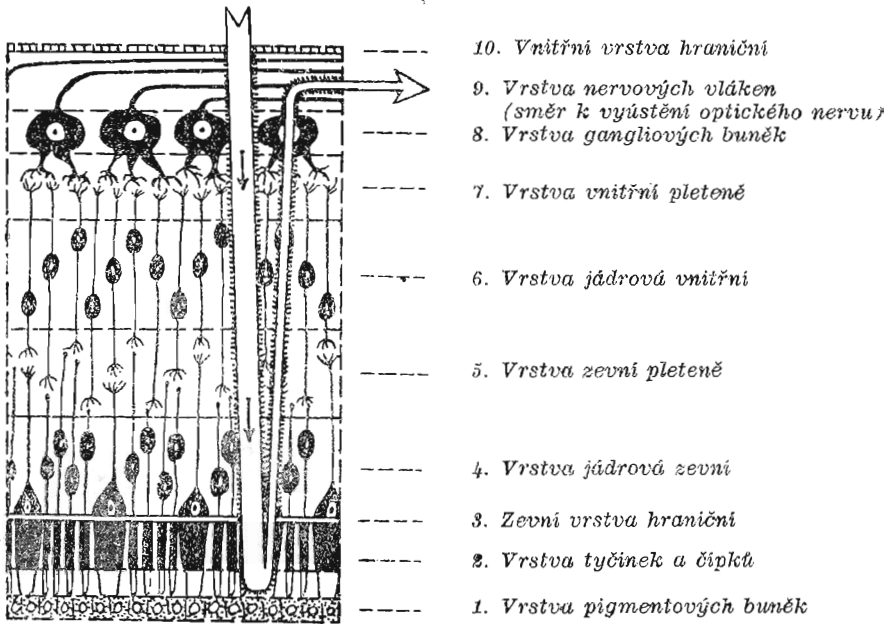
Mikroskopická skladba sítnice.

Sítnice (retina) je vrstva tlustá asi 0,1 mm, uprostřed žluté skvrny miskovitě prohloubená (fovea centralis). Skládá se z buněk smyslových a nervových, pomíneme-li podpůrné buňky Müllerovy. Úkolem smyslových buněk je přijímat světelný podnět a přeměnit jej na nervový vzruch, který je veden dále. Každá smyslová buňka má proto výběžek čivý a vodivý (viz obr. č. 2). Čivé výběžky zrakových buněk smyslových jsou dvojího druhu: říkáme jim podle jejich tvaru tyčinky a čípky. Tyčinky jsou tlusté asi 2—3 μ a dlouhé asi 60 μ , čípky mají tloušťku 5 μ a jsou poněkud kratší.

Tyčinky obsahují na rozdíl od čípků zrakový purpur — rhodopsin. Celkový počet tyčinek v sítnici jednoho oka je kolem 130 milionů, čípků je asi 7 milionů. Poměrné množství čípků vzhledem k tyčinkám se zvětšuje od periferie ke středu a ve fovea centralis jsou výhradně jen čípky.

A nyní ke stavbě sítnice (viz obr. č. 3.).

Sítnice se skládá z deseti vrstev. Pořadí, v jakém se popisují jednotlivé vrstvy je směrem od cévnatky ke středu oční koule (t. j. „zven-



Obr. 3. Schema sítnice. Šipka znázorňuje postup světelného paprsku a nervového podráždění

ku dovnitř“), tedy nikoliv ve směru přicházejícího světelného paprsku. Vrstvy sítnice jsou:

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1. Vrstva pigmentových buněk. | 6. Vrstva jádrová vnitřní. |
| 2. Vrstva tyčinek a čípků. | 7. Vrstva vnitřní pleteně. |
| 3. Vrstva hraniční zevní. | 8. Vrstva buněk gangliových. |
| 4. Vrstva jádrová zevní. | 9. Vrstva nervových vláken. |
| 5. Vrstva zevní pleteně. | 10. Vrstva hraniční vnitřní. |

Význam jednotlivých vrstev probereme v dalším díle. S hlediska skladebného je ještě důležité, že v prostoru fovea centralis (kde jsou, jak z dřívějšího víme v druhé vrstvě jen čípky), jsou ostatní vrstvy periferně vyklenuty (viz obr. č. 4.), takže světelný paprsek jedině zde dopadá téměř přímo na světlivé elementy — čípky.

Fysiologie optického vnímání.

K objasnění všech pochodů budeme zde sledovati cestu světelného paprsku, nervového podráždění a vzruchu až k vlastnímu vstupu optického vjemu do vědomí, až k jeho vlastní interpretaci.

Světelný paprsek prochází rohovkou, mokem komorovým, čočkou,

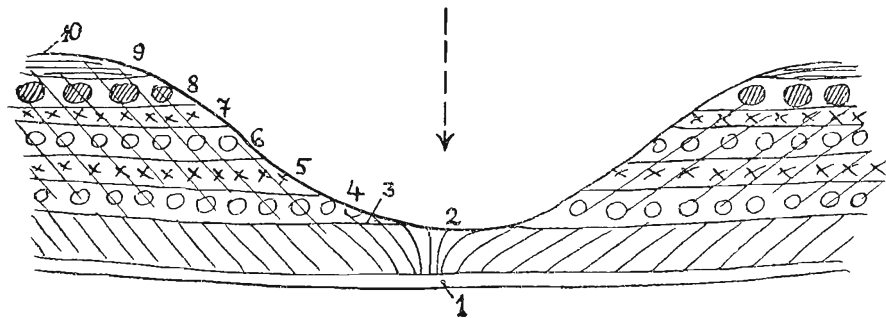
kde se podle vzdálenosti od optické osy čočky příslušně ohýbá, pak sklivcem a osmi vrstvami sítnice v obráceném pořadí než jsou nahoře popsány. Pak teprve dopadá na vlastní světločivou vrstvu — vrstvu tyčinek a čípků, vrstvu číslo dvě. To, že čivá vrstva sítnice je tak daleko vzadu, je okolnost obecně málo známá, ale pro náš další výklad velmi důležitá (viz obr. č. 3.). Znovu přísluší poznamenati, že jediné ve fovea centralis, kde jsou ostatní vrstvy jakoby odkloněny, dopadá světelný paprsek téměř přímo na čípků (tyčinky se tam, jak víme, nevyskytují). Proto jest fovea centralis místem nejostřejšího vidění.

Když světlo dopadne na tyčinky a čípků, vyvolá v nich určité chemické reakce, které v nervových buňkách zevní jádrové vrstvy způsobí nervový vzruch, který pak postupuje nervovými vlákny a nervovými buňkami páté, šesté, sedmé, osmé a deváté vrstvy. Vidíme tedy, že nervový vzruch postupuje zase zpět proti směru přišedšího paprsku. Vrstvou devátou, t. j. vrstvou nervových vláken je pak vzruch veden směrem k vyústění optického nervu (slepá skvrna) a optickým nervem (podle nové anatomické terminologie „fasciculus opticus“ = zrakový svazek) až k chiasma (překřížení) opticum. Zde dochází k částečnému překřížení zrakových svazků. To je již na spodině mozku (viz obr. č. 5.). Po překřížení dostává každý svazek název tractus opticus, ten jde do stejnostranného corpus geniculatum laterale v mezimozku, kde jsou vsunuté nervové buňky. Jen pro zajímavost uvádím, že oko vývojově vzniká tak, že sítnice vznikne vychlípením mezimozku a optická část metamorfosou pokožkových částí.

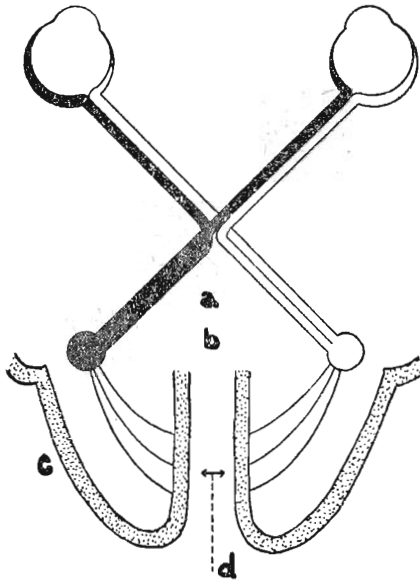
Z mezimozku jdou vlákna jako Gratioletův svazek do týlního laloku velkého mozku, kde je v kůře primární korové ústředí zrakové v rýze zvané sulcus calcarinus. V okolí, ale stále v týlním laloku jsou vyšší centra jako na příklad zrakové vzpomínkové centrum.

V primárním korovém ústředí dochází ke vstupu zrakového vjemu do vědomí.

Dobré vidění tedy předpokládá neporušenost světlolomného apa-



Obr. 4. Schema stavby sítnice v prostoru fovea centralis.
Čísla jsou označeny jednotlivé vrstvy sítnice dle našeho popisu



Obr. 5. Zraková dráha. Částečné překřížení nervových vláken v chiasmatu je zřetelné. Toto schema je velmi zjednodušené

a) mezimozek; b) corpora genicul. later.; c) kůra velkého mozku, týlní lalok; d) primární korové zrakové centrum

rátu oka, neporušenost sítnice s neporušenou funkcí tyčinek a čípků (viz další výklad) a neporušenou zrakovou dráhu ve všech úsecích i s příslušnými korovými partiemi týlního laloku velkého mozku.

Tyčinky slouží hlavně ke vnímání rozdílů intenzit světla, čípký ke vnímání barev. Práh pro vnímání tyčinkami je daleko menší než pro vnímání čípků — při slabém světle nevnímáme barvy. Za šera vidíme jen tyčinkami. Tyčinky mají optimální vlnovou délku posunutou oproti čípkům směrem k modré barvě (optimální vlnová délka je ta, na kterou jsou tyčinky nebo čípký nejcitlivější). Tato skutečnost je důležitá pro výklad Purkyňova zjevu. Dalším důležitým znakem je to, že tyčinky obsahují na rozdíl od čípků zrakový purpur — rhodopsin.

Ke správné funkci tyčinek a čípků je nutný dostatek vitamínu A (je hlavně v mrkvi, másle, rybím tuku). Jeho nedostatek vede nejen k poruchám zraku (nevidění

ni za šera, vysychání rohovky), nýbrž i k poruchám růstu mladých jedinců a někdy k tvorbě močových a žlučových kamenů.

Řekli jsme, že za šera vidíme jen tyčinkami, za jasného osvětlení tyčinkami i čípký. Všechna zvířata, která loví v noci, mají daleko více tyčinek než čípků; ježek má jedině tyčinky. Ptáci pak (vyjma noční) mají zase více čípků než tyčinek. Podle toho by člověk, který má v sítnici 130 milionů tyčinek a 7 milionů čípků byl tvorem spíše nočním než denním, což jistě platí především pro hvězdáře.

A nyní si povíme o některých zvláštích zrakového čidla, hlavně o irradiaci, o Fechnerově psychofysickém zákonu a o Purkyňově zjevu. O tak zvaných „optických klamech“ v podobě kreslených náčrtů se zmiňovat nebudeme. Nepatří k našemu tematů a odkazují proto na učebnice klasické psychologie.

Irradiace. Pozorujeme-li dva kotouče, jeden bílý a druhý šedý, oba dva přesně stejné velikosti vedle sebe na černém pozadí, zdá se nám bílý kotouč větší. Jasnější hvězdy se nám zdají, jako by byly větší než

hvězdy slabé, i když víme, že od všech stálic k nám jde jen jediný paprsek fotonů.

Irradiaci vysvětlujeme zcela uspokojivě jednak rozptylem světla v ovzduší a pak dalším rozptylem za prostupu rohovkou, mokem komorovým, čočkou a sklivcem, ale hlavně za průchodu předními vrstvami sítnice. Samozřejmě paprsek o slabé intenzitě je rozptylován stejně jako intenzivní, jeho štěpy jsou však na rozdíl od štěpů intenzivního paprsku pod prahem vnímání.

Fechnerův *psychofysický zákon*. Gustav Theodor Fechner (fysik minulého století) studoval, v jakém kvantitativním vztahu jsou duševní jevy ke korespondujícím fyzikálním jevům z vnějška.* Nejlépe si to osvětlíme na příkladě. V sále svítí sto lamp a jedna zhasne; změnu intenzity téměř nepozorujeme. Svítí-li však jen dvě lampy a jedna zhasne, má to za následek velký pokles intenzity, který okamžitě pozorujeme.

Stručně řečeno: naše ústřední nervstvo nevnímá rozdíl intenzit světla, nýbrž poměr intenzit.

Purkyňův zjev. S tímto úkazem se opět nejlépe seznámíme na příkladu.

Máme dvě petrolojové lampy, na jedné je cylindr z červeného skla, na druhé z modrého — obě barvy jsou stejné hustoty. Necháme svítit jednu lampu dosti slabě a jasnost druhé lampy vyregulujeme tak, aby úpravou délky knotu se jejich jasnost vyrovnala. Nyní sejmeme barevné cylindry a vidíme, že ve skutečnosti lampa, kde byl modrý filtr svítí slaběji než lampa, kde byl původně červený filtr. Zvýšíme-li však intenzitu světla asi třikrát, zjistíme při podobném srovnávání, že naopak je ve skutečnosti slabší lampa, na které byl červený cylindr.

To jest: při malé intenzitě světla se modré světlo zdá být jasnější než ve skutečnosti, ale při vyšší intenzitě světla je tomu naopak. Purkyňův zjev vysvětlujeme dobře tím, co již bylo dříve řečeno: tyčinky, kterými zříme za slabého osvětlení mají maximální citlivost posunutou směrem k modrému okraji spektra. Při vyšších intenzitách světla, a to právě v oblasti, kde se na zření začínou podílet i čípky, které mají maximální barevnou citlivost opět posunutou směrem k červenému okraji spektra, se nám teplé barvy budou zdát jasnější než studené.

Vlivem Purkyňova efektu se může dospět k velikým chybám při vizuálním pozorování proměnných hvězd více přístroji. Dejme tomu, že proměnná hvězda je červená a srovnávací hvězda bílá. V triedru se nám bude zdát proměnná stejně jasná jako srovnávací hvězda. Použijeme-li však při pozorování Binaru, tedy dalekohledu s daleko větší světelností, kdy celková intenzita světla proměnné i srovnávací hvězdy, které dopadá na sítnici, je daleko větší než u triedru, zdá se nám

* Vedle Fechnerových exaktních bádání vytvořil se v jeho nitru, zvláště když ho oční choroba odloučila od vnějšího světa, svět spekulace a poesie, v němž se uplatnily zejména ideje romantické (pozn. autora).

proměnná jasnější než srovnávací, ačkoliv se ve skutečnosti její jasnost vůbec nezměnila. To je právě vlivem Purkyňova zjevu.

Podobně se tato chyba může uplatnit při vizuálním odhadování poměrné jasnosti dvou spektrálních čar, na příklad vodíkových, které se vyskytují i v modré i v oranžové části spektra. Je-li hvězda slabší, je odhad poměru jasnosti odlišný než u jasnější hvězdy.

Nyní se zmíníme ještě o *rozlišovací schopnosti oka*. Normální oko dovede odlišit dva svítící body jako jednotlivé body tenkrát, když jejich směrné paprsky přicházejí do oka pod úhlem jedné obloukové minuty nebo větším. Svírají-li úhel menší, nevidíme pozorované body jednotlivě, nýbrž splývají v jeden bod. Toto platí pro foveu centralis a okolí žluté skvrny, na periferii sítnice, při vidění nepřímém, je rozlišovací schopnost daleko menší. Rozlišovací schopnost měříme běžně čtením t. zv. Snellenových optotypů, známých jistě všem z lékařské ordinace. Jsou to písmena různé velikosti, u každého je maličkou číslicí uvedeno, z kolika metrů má zdravé oko dotyčné písmeno přečíst. Typické podrobnosti Snellenových písmen, jež nám umožňují rozpoznati jedno od druhého jsou nakresleny právě pod zorným úhlem jedné obloukové minuty. Pro negramotné je uspořádána tabulka různé velikých a různým směrem orientovaných písmen E. Měřítkem ostrosti zrakové je pak t. zv. v i s u s, to je poměr čísel, udávajících skutečnou vzdálenost při rozlišení určitého Snellenova písmene s normální vzdáleností (která je u každého písmene uvedena). Tak na příklad

$\frac{6}{8}$ má již člověk se zrakem oslabeným, neboť písmeno, které by měl normálně přečíst ze vzdálenosti osmi metrů přečte jen ze šesti metrů.

Výklad teorií barevného vidění přesahuje rámec našeho tematu.

O rušivých vlivech a jejich odstranění při obecné technice astronomických pozorování.

Jak již název „pozorování“ praví, je zde ze všech neurofysiologických pochodů nejvíce exponována pozornost. Svoje pozorování tedy podstatně zkvalitníme, odstraníme-li všechny okolnosti, které pozornost rozptylují, ruší. Podle Pavlovovy teorie totiž víme, že soustředíme-li se na určitý vjem, vznikne v určité oblasti mozkové kůry dráždění, ale zároveň v okolních partiích útlum. Musíme-li se soustředit na několik současných vjemů, překrývají se nám oblasti dráždění plochami útlumu a kvalita pozorování, které zapisujeme se zhorší. Podívejme se, jakým způsobem namnoze jednoduchým můžeme zlepšit svá pozorování.

Příprava na pozorování. Předem si připravíme tiskopisy, psací potřeby, baterku, vše máme stále při sobě, nejlépe přivázané provázkem. Před pozorováním planet si přesně narýsuje tvar fáze planety

na pozorovací kartičku. Budeme mít nekývající se, vyčištěné a dobře fungující přístroje. Teplý, ale pohodlný oblék a vnitřní duševní pohoda jsou rovněž důležitým předpokladem.

Poloha při pozorování. Co nejpohodlnější polohu při pozorování si zajistíme pohodlným sedátkem, schodky, lehátkem; všude budeme mít měkké polštářky a deky. Velmi dobrým oblečením pro astronomická pozorování jsou letecké kombinézy. Okulárový konec si pomocí hranolů upravíme co nejpřístupněji; jako zářivý vzor nám bude sloužit montáž coudé (Paříž, Besançon, Vídeň, Alžír).

Odstranění rušícího světla. Požádáme elektrárnu o odstranění některých pouličních svítlen z okolí hvězdárny, opatříme si černé stěny a plachty, které postavíme do cesty rušícímu světlu města i Měsíce, na aperturu dalekohledu si opatříme černé matné clony tvaru válce a nezapomeneme na možnost umístění posunovatelných clon v otvoru kopule. V tomto smyslu provedeme i úpravu okulárového konce a kryté hledí ze starého stereoskopického kukátka. Toto hledí upravíme u binokulárního dalekohledu běžně, u monokuláru zacloníme druhý výhled černým matným papírem, čímž se vyhneme škodlivému mhouření oka, kterým nepozorujeme. Zacloníme si baterku tak, aby vrhala jen úzký proužek světla a nebudeme se dlouho dívat na bílou plochu osvětleného protokolu.

Při velmi důležitých pozorováních můžeme zbystrit svoji pozornost kofeinem. Nejlepší je silná káva, lékař nám jinak předepíše:

Rp.

Coffeini puri 0,1

Sacchari albi ad 0,5

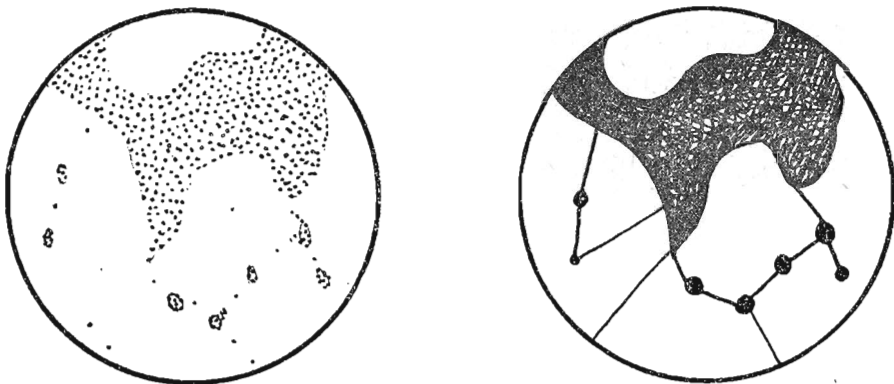
D. t. d. No. X.

S. Jeden až tři prášky denně.

Zbystření smyslového vnímání se dosáhne samozřejmě ještě mnohými jinými drogami, neodborné požívání jich však může mít následky neblahé, ba dokonce i osudné.

Optické vnímání v jednotlivých pracovních oborech.

Pozorování Měsíce a planet. Visuální pozorování prozatím předčí fotografii, neboť chvilkově klidné ovzduší dává visuálně daleko větší podrobnosti než fotografie, která si nevybírá klidné okamžiky, nýbrž zaznamenává i neklid atmosféry. V této souvislosti nemůžeme nezpomenout tak zvaných „kanálů“ na Marsu. Jedná se zde o optický klam, poněvadž jednou z vlastností zrakového smyslu je spojovat systémy řetězů tmavých skvrn v souvislou přímku (viz obr. 6). Náznorným způsobem vyvrátili existenci kanálů Ewans a Maunder ve známém pokuse greenwichskými školáky, kterým byl vystaven kotouč se skvrnami, které nikde nebyly spojeny. Někteří školáci nakreslili zde přímkou, které se podobaly Schiaparelliho kanálům.



Obr. 6. Optický klam „kanálů na Marsu“. Vlevo kresba velkým dalekohledem za klidného ovzduší, vpravo kresba dalekohledem, případně i velkým za neklidu vzduchu. Může zde přistupovat i přehnaná sebedůvěra pozorovatele

Před pozorováním planet si na pozorovací kartičku narýsujeme tvar fáze planety.

Pozorování Slunce. Nejlepší způsob pozorování je v projekci: obraz je větší a v okamžicích klidu vidíme daleko větší podrobnosti než při přímém pozorování, kde přistupuje ještě nepohodlná poloha. Nezapomeneme občas pohybovat projekční plochou, abychom odlišili eventuelní kazy na této ploše od skutečných skvrn slunečních. Projekce je též rozhodně lepší při zakreslování skvrn.

Pozorování meteorů. Při pozorování meteorů zapisujeme mimo jiné jasnost v magnitudách a barvu meteoru. Zde musíme mít na paměti toto: jasnost přeceňujeme, letěl-li meteor tak, že se promítl na periferii sítnice. je to způsobeno tím, že na periferii je větší relativní množství tyčinek, které vnímají intenzitu světla více než ve středu sítnice. Bezpečněji odhadujeme jasnost pomalejších meteorů, neboť optická osa oka se rychle přesune do směru přeletu létavice.

Pak ale přeceňujeme ještě všeobecně každý letící světelný bod; stopa jeho se totiž promítne na řadu čivých elementů sítnice a summací vznikne vjem intenzivnějšího světla.

Barvu můžeme bezpečně určit jen u meteorů, jasnějších než 4 mg, tehdy se totiž teprve uplatní zření čípkky. Nejbezpečněji určíme barvu, přeletí-li meteor přes střed pozorovacího směru, neboť v jeho průmětu na sítnici (fovea centralis) jsou jedině čípkky.

Z uvedeného je patrné, že rozhodující slovo při popisu meteoru náleží z celé skupiny přímému pozorovateli.

Při pozorování zákrytů hvězd Měsícem se zmíním jen krátce o faktoru osobní rovnice. Časový rozdíl mezi určitým zjevem (zde zmizení nebo objevení se hvězdy) a stisknutím tlačítka chronografu je u ne cvičeného asi 0,3 sec, u cvičeného pozorovatele až 0,1 sec. To je asi

doba proběhnutí sensitivního impulsu z oka do kůry mozkové a odtud motorického impulsu do svalstva horní končetiny. Osobní rovnice je menší při pozorování zmizení hvězdy než při pozorování výstupu hvězdy, neboť před zmizením dobře vidíme, jak se hvězda přibližuje okraji Měsíce, který ji nakonec zakryje.

Pozorování proměnných hvězd. Při pozorování Argelanderovou srovnávací metodou je lepší obraz hvězd rozostřit (což samozřejmě jde jen při pozorování dalekohledem). Srovnání poměru intenzit ploch je bezpečnější než bodů — neboť na čítí se podílí daleko více nervových buněk celého zrakového smyslu. Podobně určíme též jasnost komety, srovnání její jasnosti jinak ani není dobře možné (bez rozostření bychom srovnávali plochu s body).

V dalším se zmíníme o Purkyňově zjevu, distanční chybě a chybě předpokládací. Vliv Purkyňova efektu byl již dříve podrobně uveden. Hledíme vždy, abychom pozorovali jedním přístrojem, při vybírání srovnávacích hvězd pak dbáme, aby se příliš barevně nelíšily. Distanční chyba je způsobena tím, že nejprve fixujeme srovnávací hvězdu a pak přenášíme téměř v okamžiku svoji pozornost na proměnnou hvězdu. Tento okamžik však stačí, aby záznam intenzity ve vědomí poklesl o určitou malou hodnotu. Proto vybíráme srovnávací hvězdy co nejbliže proměnné hvězdě. Pak jsou hodnoty distanční chyby na-prosto zanedbatelné:

Předpokládací chyba se týká jen nejvyšších psychických asociativních funkcí. Odhadneme-li jasnost proměnné hvězdy jako a1V2b a pamatujeme-li si tento odhad, ovlivňuje tato reminiscence naše další pozorování a svádí nás ke stejnému odhadu. Proto je nejlépe mít v pozorovacím programu aspoň pět proměnných hvězd, jejichž protokoly seřadíme za sebou. Když se vrátíme k dalšímu odhadnutí téže hvězdy, zapomněli jsme již na předešlý odhad a nejsme jím proto ovlivňováni. Bez respektování předpokládací chyby se často stává, že pozorovatel provede jeden odhad, který zůstane jakousi dominantou (termín pavlovské fyziologie) a řada dalších pozorování se rovná pozorování prvnímu, i když se jasnost proměnné hvězdy změnila. Početnějším pozorovacím programem se tedy vyhneme předpokládací chybě.

Nemusím snad poznamenávat, že fotoelektrická fotometrie odstraňuje všechny tři uvedené chyby.

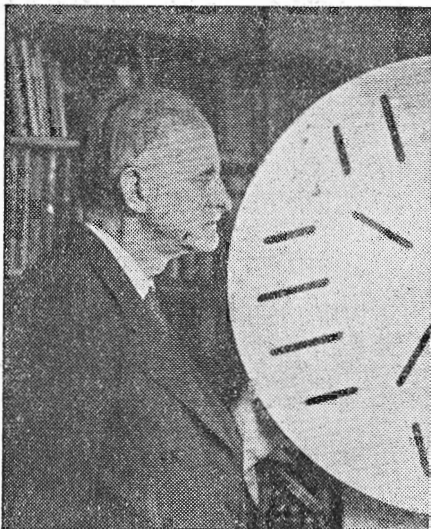
* *

Vidíme, že i na první pohled tak vzdálené vědní obory, jako jsou astronomie s fyziologií, spolu do jisté míry souvisí. A to jsme se zabývali pouze fyziologií zraku. Fyziologie meziplanetárního letu a života na jiných planetách by vyplnila ještě více stránek než tato studie.

Brno, 1954.

VZPOMÍNÁME ING. V. ROLČÍKA

(1885—1954)



Dne 29. srpna 1954 zemřel ing. Viktor Rolčík. Narodil se 12. března roku 1885 v Pozděchově u Vizovic. Vystudoval strojní inženýrství na technice v Brně. Jméno zemřelého je úzce spjato se založením České společnosti astronomické v Praze, v jejímž výboru byl činným až do převratových dnů v roce 1945. Z počátku byl pokladníkem Společnosti a po několik období jejím místopředsedou. Jeho nejdůležitějším přínosem pro českou astronomii byla konstrukční činnost v oboru hvězdářských dalekohledů. V době, kdy byla Společnost zakládána, nebylo u nás nikoho (vyjma dr. Josefa Friče), kdo by uměl zhotoviti dobré hvězdářské dalekohledy. V tom jsme byli zcela odvislí od ciziny. Postupem let se pro-

pracoval inž. Rolčík na konstruktéra první třídy, který se pustil často do prací, přesahujících možnosti výroby s prostředky, které měl k dispozici. Po denním zaměstnání, které nemělo s astronomií nic společného, dovedl vymyslet i detailně prokreslit plány paralaktických montáží a jejich optických částí. Dovedl je také realizovat. Dlouhá je řada přístrojů, kterými zásobil stále vzrůstající zájem členů. Nebyly to přístroje vždy malé. 400 mm reflektor coudě pro budoucí kopuli Lidové hvězdárny v Praze, dva reflektory o průměru 31 cm pro odbočky ČAS, pět paralaktických stolů pro Státní ústavy. 31 cm reflektor pro fotografii, objektivní hranol pro výpravu za zatměním Slunce do SSSR a dlouhá řada dalších přístrojů jsou neúplným výčtem práce jeho plodného života. Když před rokem jsme pod hvězdnou oblohou zkoušeli jeho rekonstrukci Schmidovy komory, hovořili jsme o průběhu našeho života. Ze slov Rolčíkových zněla litost nad tím, že mu život neposkytl větší příležitost. Desítky let uplynula a nebylo zájmu o stroj větších rozměrů. Jedině Polsko našlo Rolčíka a dalo si prokreslit návrh na konstrukci tubusu pro připravovaný velký reflektor. Ing. Viktor Rolčík nám bude scházet. Bude chybět jeho dobrá, důkladná práce, konstrukční smysl a schopnost realizace, která vydatně pomohla všem, kdo se k němu obrátili o radu a pomoc.

J. K.

HODINOVÝ POHYB

a jemné vedení astronomického přístroje

Dr. HERMAN - OTAVSKÝ

Některá pozorování, v neposlední řadě i demonstrace většímu počtu účastníků vyžadují více či méně přesného zamíření stroje, jakož i jeho pokud možno stálého udržení v žádoucím směru. Maximální nároky v tomto směru klade zajisté práce s klasickým posičním vláknovým mikrometrem, rovněž i některé druhy astronomické fotografie, zejména visuální i fotografické sledování vnějších zjevů slunečních spektroskopem či v Lyotově zástinu, nejmenší budou pak asi u visuálního pozorování povrchu Měsíce a planet.

I když budeme dále vycházet z montáže paralaktické jako ze základního předpokladu, přece budiž poznamenáno, že někdy bude nutno se spokojit i s montáží azimutální, jako na př. u menších strojů visuálních nebo u leteckých kopulí, radioastronomických receptorů a pod., tedy i u velikých strojů, které však byly k svému původnímu užití konstruovány azimutálně. Pokud nelze z důvodů konstrukčních celý stroj sklonit do vhodné polohy, lze si nouzově vypomoci buď starým závěsem Crawfordovým — (objektivní konec dalekohledu spojíme nepružným vláknem proměnné délky s některým vhodným bodem ležícím na přímce proložené azimutálním kloubem a rovnoběžné se zemskou osou) — nebo poněkud složitěji empirickým či jiným nastavením žádoucích složek pohybu pro určité místo oblohy — jakýmsi „namícháním“ pomocí dvou bezstupňových a reversibilních převodů velkého rozsahu.

Základní podmínkou dobré funkce jemných pohybů je správné uložení obou hlavních os přístroje. Nelze tu podat nějaký všeobecně platný recept nebo doporučit zvláště nějaké určité uspořádání jako nejlepší. Přinášíme občas ukázky prací našich konstruktérů, většinou techniků a strojařů, které vznikly na našich lidových hvězdárnách a v závodních kroužcích. Všeobecně však doporučujeme zevrubnou prohlídku astronomických montáží profesionálně vyrobených — na př. Heyde-ho montáž v západní kopuli na Petříně — přitom je třeba, aby se budoucí konstruktér seznámil vlastní manipulací s významem jednotlivých orgánů stroje a jejich funkcí a aby si uvědomil proč bylo zvoleno určité technické řešení. I když nebudeme stroj kopírovat ušetříme tím mnoho energie, kterou bychom leckde vyplývali na nové řešení problému, který byl již dříve řešen lépe a schůdněji. Moderní technika a masová výroba dokonale přesných strojních součástí, zejména kuličkových a válečkových ložisek dává nám však nyní možnost, abychom se v některých směrech i odpoutali od tradičních zvyklostí. Nejen že odpadá i u velikých strojů konstrukčně značně svízelné zařízení odlehčovací, známé u nás zejména z Meyer-Zeissova „Kö-

niga“ v hlavní kopuli Petřína, užití vhodných druhů valivých ložisek umožní však i značné zkrácení os bez újmy stability a přesnosti chodu. Tak je na př. u moderních geodetických strojů užito pro azimutální pohyb axiálního kuličkového ložiska velikého průměru, při čemž dřívější svislá osa mohla být redukována na pouhý kluzný vodičí čep s přesným cylindrickým uložením. V podobném smyslu bylo použito dvou obrovských valivých ložisek — asi 80 a 120 cm v průměru — pro deklinační uložení dvoumetrového reflektoru u Warner-Swasseyovy montáže pro Macdonaldovu observatoř v Texasu, ostatně moderní, z leteckého průmyslu a některých větších strojů měřicích známá veliká skládací kuličková ložiska zaručují již při jen jedině řadě kuliček velmi dobré vedení jak radiální tak i axiální. U texaského reflektoru zkrátila se takto deklinační osa na necelý metr, u poslední zmíněných ložisek mizí „osa“, takřka úplně, ložisko má při značně velikém průměru na př. kol 30 cm hloubku jen as 3—4 cm. Výběr konstrukčních řešení je tedy bohatý a je třeba si všimnout těch, které byly úspěšně užity i v jiných oborech. Principy užité v technice motorových vozidel budou našim konstruktérům asi většinou známy.

Jsou-li tedy osy správně uloženy, shledáme, že k pohybu vyváženého stroje není zapotřebí takřka žádné síly. I nepatrná chyba ve vyvážení projeví se hned klesáním stroje na příslušnou stranu. Práce s tak volnými pohyby by ovšem asi byla velmi obtížná. Ustanovky (brzdy) jsou tedy nezbytné a mohou být provedeny několika základními způsoby. Je to na př. *ustanovka stahovací*, *ustanovka obvodová* nebo nyní u geodetických strojů převládající a velmi praktická *ustanovka radiální*. (Viz též Hajn: *Základy jemné mechaniky a hodinářství*.) Méně obvyklá jsou uspořádání jiná, na př. u Königova refraktoru je v rektascenci ustanovka připomínající pasovou brzdou, (v deklinaci pak tvoří zde ustanovku prostě konusová spojka, kterou se zapojí kontrola jemného pohybu pomocí redukčního soukolí s deklinačním šnekem pohybu hrubého, který je ve stálém záběru a dovoluje přejítí tedy jemným pohybem celou oblohu). Někdy připomínají ustanovky konstrukčně i diskové spojky automobilové a to zejména ustanovky v rektascenci, při čemž se prostě hodinový šnekový kotouč stiskne mezi dva kruhy opěrné. Jednoduše lze to provést při umístění šnekového kotouče na spodním konci hodinové osy. Zásadně je třeba, aby ustanovka v AR byla vždy provedena tak, aby nemohla způsobit jakoukoli decentraci nebo zkřivení polohy hodinového kola. Nedoporučuje se proto, aby radiální tlačný šroub byl uložen přímo v nátrubku hodinového kotouče, nehledě ani k tomu, že by se po každé ocitl v jiné poloze vůči pozorovateli. Nátrubek hodinového kola, které jest jinak letmo uloženo na hodinové ose, bývá proto objat volným prstencem, který se pak teprve naň utahuje buď stahovací či radiální ustanovkou. Prstencem je opatřen ramenem, které pak unáší buď ještě zvláštní jemný pohyb tangenciálně působícím šroubem nebo je jeho

konec prostě upnut tak, aby při dokonalé fixaci tangenciální nemohlo utažení prstence nikterak ovlivnit polohu hodinového kola. Podobně bývá proveden i jemný pohyb v deklinaci. V zásadě platí o ustanovkách tolik, že aby byly účinné, musí působit na poměrně veliký obvod, dále, že rameno jemného pohybu, které souvisí s prstencem ustanovky musí být mohutné či dvojitě, aby nepružilo ve smyslu tangenciálním, neboť po aretaci vlastně samo vynáší a určuje polohu stroje, konečně pak, že šroub ustanovky musí být pohodlně na dosah ruky a při manipulaci se strojem nesmí měnit svoji polohu vůči pozorovateli.

Rameno jemného pohybu — čím delší, tím bude pohyb jemnější — je pak opatřeno maticí šroubu jemného pohybu, který se na druhé straně opírá o pohybovanou masu, tedy buď o tubus přístroje, či páku kolébky dalekohledu v deklinaci, případně o konsolu na křížáku os v rektascensi. V každém případě jde o jemný pohyb omezený účinnou délkou šroubu, což však má tu výhodu, že zde můžeme snadno vyloučit mrtvý chod celého zařízení poměrně krátkými protisměrnými zpružinami tak jako u teodolitu. Zeissovo vyloučení mrtvého chodu pomocí dvou dalších vedlejších zpřažených a listovými pery podpíraných šroubů je sice zajímavé, přitom je však výrobně dosti složité, nehledě k tomu, že vylučuje jen vůli závitů samotného. U těžších strojů bude někdy výhodnější upustit od tlačných proti šroubům působících zpružin a vyloučit mrtvý chod jiným běžným způsobem. Slabé zpružiny by byly u takového stroje celkem bez účinku a silné by příliš ztížily chod jemných pohybů. Pak bývá šroub zpravidla na svém konci osazen, opatřen mírně výkyvným ložiskem, které přenáší tlak i tah a rovněž i matice šroubu bývá výkyvná. Mrtvý chod možno vyloučit dvojdílnou a dotahovatelnou maticí, pérovým dotykem v ložisku i jinak. Jemný pohyb v deklinaci provedeme v každém případě s pokud možno dlouhým ramenem, tak, aby vyhověl jak při zaměřování stroje, tak i při občasných opravách při vedení, neboť ani při velmi dobrém ustavení stroje se — již s ohledem na refrakci, takovýmto opravám nevyhne. V rektascenci užíváme takového pákového pohybu — pokud jest vůbec montován — jen pro zamíření stroje. Proto bude zde hlavně důležité, aby v něm nevznikly nějaké větší mrtvé chody. Jeho rameno bude zpravidla kratší, neboť pro dlouhé nebude asi místo.

Hodinové kolo, (zvané též hodinový šnekový kotouč či věnec), které volíme pokud možno velikého průměru, montuje se nyní na rozdíl od starších dob zpravidla v letném uložení na ose a ve stálém záběru s hlavním šnekem. Starší stroje bývaly opatřeny hodinovým kolem s osou, resp. osovým křížákem pevně spojeným, při čemž se hrubé nařízení stroje provádělo po úplném vypnutí šneku ze záběru excentrem či vačkou (Fraunhofer), kterýžto způsob shledáváme ještě dnes u některých speciálních menších strojů, zejména tachometrických a vojenských. Veliký, přesným ozubením opatřený kotouč není ovšem levný a zřídka jej seženeme hotový a proto nebude snad na škodu

zmínit se o některých celkem zdařilých řešeních náhradních. Tak bylo na př. na staré montáži ondřejovského Clarka užito kruhového segmentu o velikém poloměru, bez ozubení, pohyb byl pak přenesen pomocí malého válečku a dvojitého ocelového pásku z menšího kola šnekového — jeden pásek se navíjel, zatím co druhý odvíjel, mrtvý chod tohoto soukolí byl pak vymezen napínáním jednoho z proužků. Podobného principu užil nedávno jeden amatérský konstruktér, avšak s užitím struny jako převodu. Je jasné, že by bylo možné řešit věc i jiným způsobem, na př. užitím velocipedového či jemnějšího řetězu a pod. Byla popsána i zařízení, kde hladký kotouč byl tažen ovinutým lanem a závažím, přitom pak retardován budíkovým strojem, který dovolil jen určitou rychlost odvíjení. Správným dodržením průměrů odvíjecích kotoučů bylo dosaženo žádoucí rychlosti. Ostatně i struna tažená závažím klesajícím v klepshydře mohla by otáčet takovýmto kotoučem, což bylo s úspěchem realizováno. (Schmidt.)

U větších hodinových kol bývá ozubení trapezové, u menších pak často s ostrým šroubovým závitem. Je důležité, aby ozubení bylo vyříznuto naprosto centricky,* tak, aby mohl být hlavní šnek ustaven vůči kolu s vůlí co nejmenší, ale ještě tak, aby protáčení bylo ve všech polohách snadné. S téhož hlediska třeba znovu doporučit prstencovou, polohu kola neovlivňující ustanovku, která zachycuje jen tlaky tangenciální, jak již shora naznačeno. V souvislosti s tím třeba též zdůraznit, že hlavní šnek musí být přesně ustavitelný nejen radiálně, nýbrž i výškově. Heyde, který byl též znám svými skvělými dělicími stroji, užíval i k pohonu dalekohledů t. zv. šneky dutě řezané, které při správné poloze zabíraly nikoli jen svým středem, nýbrž celou svoji délkou. U těchto Heyde-ho šneků je kromě shora zmíněného třeba, aby byly ustavitelné i ve smyslu axiálním. (Dokončení příště)

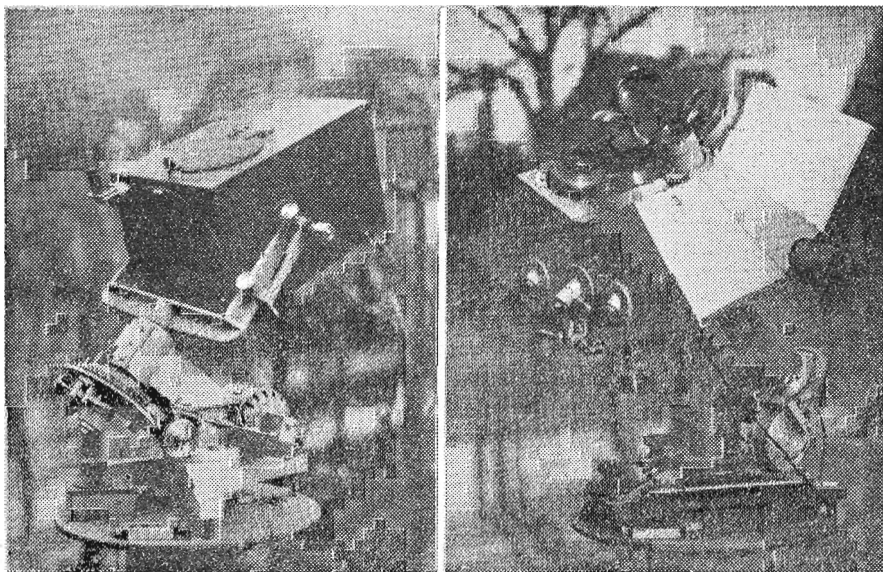
* Ozubení vyrobíme proto teprve na úplně hotovém kole.

* * * ZPRÁVY A POKYNY PŘÍSTROJOVÉ SEKCE * * *

O KONSTRUKCI DVOU MALÝCH ASTROKOMOR

Přinášíme obrázky dvou menších strojů astronomických konstruovaných Ing. Vítorem Rolčíkem, jichž popis daný nám autorem k dispozici bude pro některé naše čtenáře právě proto zajímavý, že jde v obou případech o stroje polopřenosné, které mohou býti v nejhorsím užity i ve vhodně položené observatoři okenní.

I když se oba modely provedením i optickou výbavou značně liší, přece vycházejí ze společných konstrukčních prvků. Základem je mohutná třínožka opatřená silným do strany vysazeným a vhodně prohnutým ramenem, které uchycuje nosič hodinové osy na spodním konci. Uspořádání připomíná do jisté míry podstavec globusu a křížení os přišlo takto přesně nad střed třínožky. Spodní, vyčnívající konec osy hodinové nese hodinové kolo šnekové, při čemž automatický pohyb je ve stálém záběru a ruční pohyb korekční je přišroubován na kole samotném. Rameno tohoto korekčního pohybu se utahuje přímo na osu hodino-



vou. Toto uspořádání má sice ten důsledek, že ruční korekce v hodině je po každé jině (podle náhodné polohy kola hodinového), což však při malých rozměrech obou strojů není závadou, neboť kontrolní knoflíky jsou pozorovateli vždy dobře po ruce. Zato těžiště stroje zůstává velmi nízko, těsně nad třínožkou a nikoli poměrně vysoko, jako je tomu u většiny parall. montáží. Až potud je provedení obou strojů celkem shodné, v dalším se pak již různí, neboť první přístroj, určený pro „hlídání oblohy“ nese agregát čtyř fotografických komor s centrálním pointerem, zatímco druhý je opatřen kovovým, čtverhranným tubusem s vysoce světelnou komorou Schmidovou 1:1 (zrcadlo 16 cm, Korekční deska 12 cm), při čemž pointer opatřený zenitovým hranolem je umístěn uvnitř hlavního tubusu v jednom z rohů.

U prvního přístroje jest agregát fotografických komor proveden jako speciální dvojdílná, prostorově dokonale řešená soustava čtyř komolých jehlanů o základnách daných rozměrem kasetrových zásuvek, v tomto případě pro desky formátu 13×18. Objektivy nejsou sice stejné, mají však stejnou ohniskovou vzdálenost a mají světelnost od 2.8 do 4.5. Vzájemný sklon komor byl propočítán tak, aby se zachycené části oblohy ještě poněkud překrývaly, při čemž agregát ovládá najednou prakticky jednu čtvrtinu viditelné oblohy. Deklinační čep, značně dlouhý vyčnívá na obou stranách ze stěn komor a nese na jedné straně dělený kruh, na druhé pak jemný pohyb v deklinaci provedený po způsobu jemných pohybů teodolitu. Uprostřed je zachycen pevně na křížáku osy hodinové, která byla prodloužena až do prostorového středu agregátu, čímž také odpadá jakákoli protiváha. Axiální tlak v hodinové ose je vynesena kuličkovým ložiskem a pro automatický pohyb stroje postačí s ohledem na poměrně krátké ohnisko jednoduchý stroj hodinový přestavovaný z kvalitního stroje budíkového se setrvačkovým regulátorem („nepokojem“). Lomený pointer umožňuje pohodlnou kontrolu stroje při expozici, je umístěn mezi oběma polovinami komorové části tak, že ponechává dlouhé ose hodinové dosti místa k tomu, aby bylo lze stroj namířit na kteroukoli oblast oblohy.

Otavský

ASTRONOMICKÉ ZRCADLO VII

(Dokončení)

Dále tyto chemikálie:

2 gr dusičnanu stříbrného (AgNO_3), chemicky čistého.2 gr louhu draselného (KOH), nejlépe v granulkách. Nesmí zůstatí volně na vzduchu, ani v roztoku; pohlcuje totiž ze vzduchu kysličník uhličitý, a stává se pro náš účel nepotřebným.Asi 50 cm^3 koncentrované kyseliny dusičné (HNO_3).Asi 50 cm^3 koncentrovaného čpavku (amoniak — NH_3).

Asi 1,5 gr glukosy (invertní cukr). Obdržíme v lékárně.

Destilovanou vodu, aspoň 3—4 litry.

Tyto chemikálie jsou s výjimkou glukosy žiravinami, proto pozor. Při práci navlékneme dobře očištěné gumové rukavice, a oči chráníme brýlemi!

Zrcadlo omyjeme vlažnou vodou a mýdlem. Starým kartáčkem na zuby vydrhneme hrany a odstraníme všechny stopy rouge a jiné nečistoty. Po opláchnutí čistou vodou čistění opakujeme a znovu opláchneme čistou vodou. Do misky A nalijeme tolik destilované vody, aby zrcadlo mohlo do ní býti ponořeno. Do talíře C nalijeme asi 50 cm^3 destilované vody a pomalu do ní vlijeme kyselinu dusičnou (ne naopak!). Zrcadlo postavíme svisle na dno talíře, gásový obal na dřevěné tyčince namočíme do žíravé tekutiny a pečlivě, kousek po kousku, za značného tlaku plochu zrcadla otíráme. Nevynecháme ani kousek a zvláštní péči věnujeme okraji zrcadla. Této operaci věnujeme nejméně 5 minut usilovného čistění. Pak zrcadlo opláchneme nejprve pod vodovodem, pak dvakrát destilovanou vodou a vložíme do misky A s destilovanou vodou. Ani kousek nesmí oschnouti, byť jen na okamžik. Stříbro by na takovém místě neulpělo. Zrcadlo necháme v destilované vodě, talíř s kyselinou dusičnou a těrku odstraníme do bezpečí. Nyní nasadíme roztoky: do sklenky *a* nalijeme 75 cm^3 destilované vody a vysypeme do ní 2 gr dusičnanu stříbrného (= hlavní roztok). Po rozpuštění odlijeme asi $\frac{1}{4}$ roztoku do skleničky *b* (= zásobní roztok). Ve sklenice *c* rozpustíme 2 gr louhu v 75 cm^3 destilované vody. Ve sklenice *d* rozpustíme 1,5 gr glukosy asi ve 40 cm^3 destilované vody (= redukční roztok). Nyní přijde nejchoulostlivější část práce, titrování stříbřičitého roztoku amoniakem.

Do hlavního roztoku (sklenka *a*) přidáváme amoniaku kapátkem. Po každém přidavku dobře promícháme skleněnou tyčinkou, a chvíli počkáme, až se veškerý amoniak sloučí. Přidáváme tak dlouho, až se tekutina začne vyjasňovati (tyčinka bude viditelná i dále uvnitř sklenky, ne jen při stěně). Kapek přidáváme stále méně, dobře promícháváme, až jediná kapka tekutiny úplně vyjasní. Kapalina sama bude úplně průzračná a budou se v ní vznášeti drobné šedé vločky.

Do tohoto roztoku zvolna vlijeme roztok louhu ze sklenky *c*, nikoliv naopak! Důkladně při tom mícháme; vytvoří se nám černá ssedlina. Stejným způsobem jako prve počneme přidávati po kapkách amoniaku, a to tak dlouho, až se černá ssedlina právě rozpustí (nikoliv déle!). Po každém přidání intensivně mícháme. Tekutina bude opět průzračná, na vzdálenost asi délky ramene šedavá od suspenovaných vloček. Pozor, amoniaku nesmíme předati!

Po zcela malých dávkách počneme přidávati zásobního roztoku ze sklenky *b* a pokaždé důkladně promícháme. Znovu se vytvoří řídká hnědavá ssedlina, ale znovu se rozpustí. Po několikerém přidání se přestane rozpouštěti a vytvoří se slabě žlutavá ssedlina. Tekutina sama však bude průhledná. Zbytek zásobního roztoku (sklenka *b*) rozředíme asi 4násobným množstvím vody a pokračujeme v přidávání do sklenky *a*. Barva roztoku ponenáhlu tmaví, až dosáhneme tmavě slámové žluté barvy (asi jako slabý čaj). Této podmínky musí býti dosaženo, jinak se práce nezdaří. Nevystačil-li zásobní roztok, je třeba nasaditi nový. Nebyl-li však vyčerpán, přidáme do sklenky *a* několik kapek amoniaku a proceduru se zbytkem zásobního roztoku opakujeme, až jeho množství zcela vyčerpáme. Výsledný roztok musí býti tmavě žlutý!

Vlastní stříbření provedeme takto:

Do misky B nalijeme titrovaný roztok *a*, a přidáme tolik destilované vody, aby bylo zrcadlo po vložení právě ponořeno. Zrcadlo vyjmeme z A a rychle předáme do B dutou plochou vzhůru, a nalijeme redukční roztok ze sklenky *d*. Zrcadlo musí být pokryto aspoň půlcentimetrovou vrstvou tekutiny. Miskou počneme zvolna kolébati. Tekutina brzy ztmaví, jako silný čaj, později dostane temnou inkoustovou barvu. Pak opět sesvětlí a dostane světle hnědý odstín; asi jako tmavší bílá káva. Nakloníme-li nyní misku, uvidíme na ploše zrcadla první nádech stříbra. Za chvíli se tekutina poněkud vyjasní a zrcadlo v ní uvidíme i bez naklonění. Pozvolna se na něm objeví tmavé vložky (jako zrnka pepře) a zrcadlo již má jasný stříbrný povlak. Jakmile zjistíme, že je souvislý po celé ploše, uchopíme kus gázy, vložíme na zrcadlo a vedeme jej rukou soustavně po celé jeho ploše. Chraňme se však na ni přitlačiti. Gázu pouze po povlaku vláčíme, čímž jej poněkud zhustíme a zpevníme.

Během této doby se tekutina zvolna vyjasní a plovou v ní světle hnědé vložky nebo jejich shluky, takže na dálku vypadá stejnoměrně hnědá. To znamená, že tekutina je již vyčerpána, a proto stříbření přerušíme. Delším ponecháním v roztoku by se na stříbrném povlaku utvořil kalný nádech, který nelze dobře odstranit. Zrcadlo vyjmeme, opláchneme nejprve pod vodovodem, pak důkladně několikrát za sebou destilovanou vodou. Postavíme je svisle na hranu a podložíme filtračním nebo pijavým papírem, aby byla steklá voda rychle odsávána. Na plochu zrcadla již ani nesáhneme. Bude za mokra nažloutlá, ale po oschnutí nás překvapí její nádherný lesk, ovšem za podmínky, že jsme zachovali čistotu a že jsme stříbření neprodlužovali přes nutnou dobu. Pozor! Stříbrící roztok okamžitě vylijeme do vodovodu a dobře spláchneme, misku dobře opláchneme. Roztok má snahu vytvořit traskavinovou sloučeninu stříbra (fulminát), která by mohla za určitých okolností vybuchnouti. Upotřebený roztok nesmíme nikdy nechat stát.

Jedním ze způsobů ochrany stříbřené plochy jest polití řídkým roztokem zaponového laku, ale nedoporučuji to. Mnohem lepší jest postup následující: na zrcadlo si pořídíme z lepenky kryt (viko z malé krabice od karlovarských oplátek). Do krytu nastříháme asi 2 nebo 3 kotoučky filtračního papíru, který jsme napojili roztokem octanu olovnatého (pozor, je jedovatý!) a nechali uschnouti. Kotoučky do víka několika stehy nití upevníme a zrcadlo jím vždy přikryjeme, není-li právě používáno. Takto nám povlak vydrží velmi dlouho v plném lesku.

A nyní nám zbývá již jen naše krásné zrcadlo zamontovati s ostatními optickými dily do vhodného tubusu, a dobré montáže. Jaká tato montáž bude, závisí silně od prostředků, které má amatér k dispozici; rozbor možností by však již byl mimo rámeček tohoto popisu.

Na konec bych chtěl připomenuti, že tento popis nemůže a nechce činiti nárok ani na úplnost ani na původnost. Bylo by velmi těžké napsat pro amatéry článek, který by přinášel jen nové věci. A úplný popis všech nebo aspoň většiny známých technik by si vyžádal dosti objemné knihy. Pro danou velikost zrcadla je však uvedený postup výhodný, neboť nechává málo místa dohadům. Kromě toho byl každý jeho detail ověřen praxí vlastní i pracovníků naší optické sekce.

* * * ZPRÁVY A POKYNY SEKCE PROMĚNNÝCH HVĚZD * * *

UPOZORNĚNÍ POZOROVATELŮM PROMĚNNÝCH HVĚZD

Prosím všechny pozorovatele, kteří obdrželi od sekce nové pozorovací mapky, aby si opravili podrobnou mapku pro hvězdu AE Aurigae. Za srovnávací „d“ byla omylem označena jiná hvězda. Správná srovnávací je na mapce 15 mm na severovýchod od dosavadní. (1855: AR 5h17m12s, δ 35° 20')

ZPRÁVA ZÁVODNÍHO ASTRONOMICKÉHO KROUŽKU N. P. MEOPTA
V PŘEROVÉ O ZATMĚNÍ SLUNCE DNE 30. ČERVNA 1954

První skupina při pozorování

30. června 1964 — den zatmění Slunce — byl pro všechny astronomy amatéry vzácnou příležitostí, kdy mohou získati cenné poznatky o Slunci a pomoci tak vědcům, a kdy také mohou osvědčiti svou pohotovost a technickou zdatnost. Jde-li pak o amatéry soustředěné v závodních kroužcích, mohou tím současně ukázati, jak dovedou využití prostředků, které jim poskytují závodní kluby.

Vědomi si těchto dvou odpovědností připravovali jsme se na zatmění v astronomickém kroužku ZK ROH n. p. Meopta Přerov déle než 2 měsíce.

Byly utvořeny 3 hlavní skupiny, z nichž 2 měly zjev fotografovat a 1 filmovat. Organizaci a technickou přípravu pozorovacího programu vedl dr. Němec. Vedle toho 2 další skupiny se věnovaly pozorování průvodních zjevů zatmění v přírodě.

První skupina (Nesvadba, Sobotka) byla umístěna na střeše tovární budovy s úkolem fotografovat zatmění na 35 mm film s tímto časovým plánem: začátek a konec zatmění v intervalech po 30 sec, kolem maxima po 10 min.

Časovou základnou byly stopky značky Hanhart-Junta typu rattrapante se setinovým dělením, jejichž stav byl během zatmění kontrolován časovými signály čs. rozhlasu. Takto bylo možno snímati s přesností asi 0,1 sec.

Fotokomoru sestavil s. Nesvadba z teleobjektivu Telephoto Dallmeyer $f = 1225$ mm, 1:60, namontovaného pomocí nástavce na Contax. Aby bylo možno přímo pozorovati obraz do posledního okamžiku před expozicí, byl opoužito zrcadlového nástavce Panflex.

Za negativní materiál byl zvolen 35 mm kinofilm Superpan-Agfa, pro nějž byla vyzkoušena jako vhodná expoziční doba 1/1250 sec (se zeleným filtrem). Obraz Slunce na negativu měl průměr 11 mm.

Pracovním výsledkem této skupiny bylo 78 velmi zdařilých snímků s přesnými časovými údaji, kterýžto materiál byl předán k proměření ČAS.

Druhá skupina (dr. Němec, ing. Vymyslický, Mezník, Drbušek) se zabývala zrychleným filmováním celého zatmění v intervalech po 10 sec, při čemž bylo získáno asi 1000 snímků. Tito pracovníci si připravili snímáči komoru Zeiss-Movikon na 16mm film se speciálním zrcadlovým objektivem. Zrcadlo o průměru 40 mm a ohniskové vzdálenosti 400 mm zhotovil s. Čumpelík, mechanickou úpravu provedl s. Telička.

K vedení přístroje bylo použito zrcadlového dalekohledu Newtonova typu s paralaktickou montáží, upraveného pro projekci přes okulár na matnici. Ekvivaletní ohnisková vzdálenost dalekohledu činila 11 m při světelnosti 1:180. Průměr obrazu Slunce na matnici byl 100 mm.

Na negativní materiál Isopan — FF bylo exponováno 1/70 sec. Za získání tohoto těžko dostupného materiálu nutno zde vzdát dík ZK ROH Zbrojovka Vsetín, Filmovým ateliérům Čs. státního filmu Gottwaldov a nár. podniku Meopta Přerov.

Stanoviště této skupiny bylo na starém protiletectkém krytě za továrnou, kteréto místo je zatím naší jedinou observatoří.

Třetí skupina se usadila na střeše šestiposchoďového činžovního domu ROL Přerov, vedena studujícím střední školy Kolomazníkem, mladým a agilním členem kroužku. Vyzbrojena zrcadlovým dalekohledem „Rolčik“ s projekcí přes okulár a fotografickým přístrojem Opema, měla podobný úkol jako skupina první v Meoptě. Na Superpan-Agfa film bylo exponováno 1/500 sec a získáno celkem 37 snímků s obrazem Slunce o průměru 21 mm.

Snímácím přístrojem byla vyzbrojena též jedna z vedlejších skupin (ing. Hampl, dr. Ondra, Vacín), která sledovala a filmovala chování domácího zvířectva. Zvířata se chovala jako za soumraku: slepice šly na hřadů, králíci, volně pobíhající po dvoře se uklidnili, holubi se slétali domů a klidně seděli, naproti tomu husy jevíly neklid.

S. Zlámal pozoroval svoje včely: Houfně se vracely do úlů jako při náhlém ochlazení, takže během půl hodiny vzrostla váha jednoho z úlů o 1,25 kg, což odpovídá návratu asi 10 000 včel. Hned po uplynutí maxima zatmění však začaly opět včely úl opouštět, takže se vůči zatmění ukázaly zvláště citlivými.

U rostlinstva si všimli, že květ kozí brady se zavíral.

A tak Slunce — tento dárcé života — vyšínulo na chvíli svou hrou nejen astronomy, ale i celou přírodu.

ZPRÁVA O POZOROVÁNÍ ČÁSTEČ. ZATMĚNÍ SLUNCE DNE 30. VI. 1954 NA HVĚZDÁRNĚ VE DVOŘE KRÁLOVÉ n. L.

S přípravami na část. zatmění Slunce 30. VI. t. r., začal náš kroužek již začátkem února 1954. Jednotlivé pozorovací práce byly rozděleny mezi členy kroužku, kteří se naučili přesně pracovat na přidělených jim přístrojích a zvládli i příslušnou teorii měření. — Přístrojový park byl následující:

1. velký refraktor $f = 2000$ mm, zvětšení 86krát, jím byl promítán sl. kotouč na bílé stínítko a fáze fotografovány Practicou;
2. dalekohled binar — jímž bylo přímo pozorováno a fotografováno Slunce fotokomorou Contax nové výroby;
3. spektroskop — jímž bylo studováno sluneční záření při zatmění;
4. elektr. exposimetr, kterým jsme měřili intenzitu sl. záření;
5. lodní chronometr a 2 stopky — sloužily k časové kontrole;
6. radiostanice — příjem signálů SEČ Greenwich, hvězdárny;
7. úplná meteorologická stanice — získání přesného měření meteorol. prvků během zatmění (teplota, vlhkost, tlak, síla a směr větru, oblačnost a pod.);
8. fotografické komory: Leica II. (barevný inverzní kinofilm), Contax (foto přes binar), Praktica (foto u refraktoru);
9. visuální pozorování krajiny pomocí triedrů — zabarvení oblohy.

Průběh zatmění

Od 29. VI. 1954 se počasí značně zlepšilo a tlak stoupl ze 755 mm na 760 mm a rovněž i oblačnost se změnila v menší Cu, Ac.

Středa dopoledne: většinou jasno, místy jen potrhané Fc a Cu, Cc; tlak 759 mm, teplota 22 st. C, vlhkost 48 %, vítr V—SV 3—4 m/sec. Vše je připraveno na hvězdárně Hviezdoslavovy 11leté střední školy k pozorování částečného zatmění Slunce.

V poledních hodinách se obloha více zatahovala a situace se stávala napjatou — za 45 minut má být začátek zatmění. Štěstí nám přálo a mraky se potrhaly a ve 12.40 h jsme pozorovali první dotyk měsíčního a slunečního kotouče. Za-

tmění začalo. Pozorovatelé u dalekohledů hlásili ubývání slunečního kotouče a stupně zatmění byly porovnávány s časovými údaji chronometru. Ve stejných čas. intervalech byly fotografovány fáze zatmění: 12.40h, 12.59h, 1.18h, 13.38h, 13.57h střed průběhu — maximum —, 14.15h, 14.33h, 14.51h, 15.10hod. poslední dotyk.

Nejcennější snímky byly získány foto-binarem, protože jsme fotografovali přehledem přes okulár. Velkým refraktorem jsme promítali Slunce na bílé stínítko, které jsme současně i fotografovali Prakticou na film Isokan F 270° Sch. Tím jsme získali celý seriál snímků z průběhu část. zatmění Slunce. Kromě toho byla fotografována i okolní krajina v jednotlivých fázích zatmění, na inverzní barevný kinofilm Agfacolor — Leicou II. Pozorovatelky u spektroskopu určovaly strukturu sluneč. spektra a elektr. exposimetrem byla proměřována intenzita sluneč. záření. Během zatmění byla velmi přesně měřena teplota vzduchu, která se pohybovala od 22° C (ve 12.40h) k 20° C (14.00h) a opět 22° C (v 15.15h).

Od 14.00—14.25 h došlo k zajímavému úkazu, totiž k úplnému rozplynutí cumulovitě oblačnosti, vlivem slabé sluneční činnosti. Vlhkost vzduchu se během zatmění zvětšovala a to od 43,5 % do 52 % a potom se opět snižovala až k 48 %, kdy se ustálila. — Ostatní pozorovatelé si všimli okolní krajiny, která změnila zabarvení vlivem slábnoucího osvětlení. Zatmění Slunce bylo s velkým zájmem pozorováno veškerým obyvatelstvem, profesory, učiteli i žáky, kteří byli většinou přítomni na střeše budovy (školy), u hvězdárny. Počasí bylo velmi dobré, až na počátečních 20 minut, kdy bylo Slunce schováno za mrakem. V 15.10 hod. úkaz skončil k úplné spokojenosti pozorovatelů. Získali tak cenné zkušenosti pozorovatelské a mnohý dokumentační materiál, který bude sloužit jako pomůcka při hodinách astronomie.

Účastníci, kteří se přičinili o zdárný průběh celého pozorování: J. Trochová, Zoufalá, Kopecká, J. Hrádek, L. Hrubý, K. Hynek, T. Sturm, Mervart, Vlas, odb. učitel Al. Vaňura, jako fotoreportér a autor článku, řídící celé pozorování.

Děkují všem za jejich pěknou spolupráci a přeji jim opět mnoho úspěchů v astronomii.

Karel Šebela

* * * ZPRÁVY NAŠICH KROUŽKŮ A HVĚZDÁREN * * *

NOVÁ ASTRONOMICKÁ POZOROVATELNA ZÁVODNÍHO KLUBU

Astronomický kroužek závodního klubu Železáren V. M. Molotova v Třinci otevřel letos koncem července svoji novou astronomickou pozorovatelnu, která bude sloužit zároveň jako lidová hvězdárna. Vybral pro ni místo u zahrady Dělnického domu, kde pozorování nebude příliš rušeno ani pouličním světlem, ani kouřem železáren. Domek s pojízdnou střechou postavili členové astronomického kroužku s pomocí dalších členů závodního klubu sami. Materiálem vypořádaly závody, nutné výdaje hradil závodní klub. Domek s pojízdnou střechou je levnější a postaví se snáz než kopule s otáčivou střechou. Jeho předností je okamžité vyvětrání po odsunutí střechy a klidnější vzduch při pozorování. Z uvedených důvodů doporučujeme astronomickým kroužkům stavbu těchto typů pozorovatel, místo daleko nákladnějších kupolí.

Pozorovatelna je vybavena 300 mm reflektorem nedávno zesnulého Ing. Viktora Rolčika. Je to reflektor Cassegrainova typu a výsledné ohnisko má 400 cm. Ing. Rolčík byl delší dobu churav a nemohl dokončit montáž reflektoru. Dodal pouze odličky a proto většinu součástí a doplňků zhotovili členové astronomického kroužku. Nová lidová hvězdárna je vybavena ještě dalšími dvěma přenosnými dalekohledy — binarem a malým hledačem, který zhotovili rovněž členové kroužku. Členové závodního klubu i četní zájemci z Třince i okolí jimi pilně pozorují hvězdokupy, mlhoviny a obdivují krásu a bohatost Mléčné dráhy.

ASTRONOMICKÁ VÝSTAVA V LOUNECH

Ve dnech 18. až 24. října 1953 uspořádal astronomický kroužek jedenáctileté střední školy v Lounech astronomickou výstavu, která byla vyvrcholením jeho čtyřleté popularizační činnosti. Celé čtyři roky se shromažďoval materiál, hlavně obrazový. Použili jsme kromě toho ještě přístroje, dále nám pomohla naše knihovna, která obsahovala již na 70 svazků, velmi vydatně nám pomohla Československá astronomická společnost zapůjčením řady astronomických fotografií. Po technické stránce nám ochotně vyšel vstříc MNV, který dal k dispozici výstavní skříně a jiná zařízení.

Výstavu jsme instalovali v učebně rýsování. Je to velká místnost se dvěma vchody.

Pod okny jsme udělali z vitrin a mezistěn oddělení, jak je vidět na připojeném obrázku. V každém oddělení byl určitý úsek astronomie. Uspořádání bylo takové, aby se při výkladu mohlo navazovat z jedné části na druhou. Začali jsme tedy nejbližším okolím: naší Zemí. Návštěvník se zde seznámil se složením Země, s vývojem kosmogonických teorií. Následovaly planety, Měsíc, komety atd. Každé oddělení bylo doplněno různými modely, jako ukázkou povrchu Měsíce, poměrnými velikostmi hvězd. Velkému zájmu se těšilo oddělení poslední, kde byly vystaveny astronomické památky z místního musea. Byly tu také staré knihy ročovské knihovny.

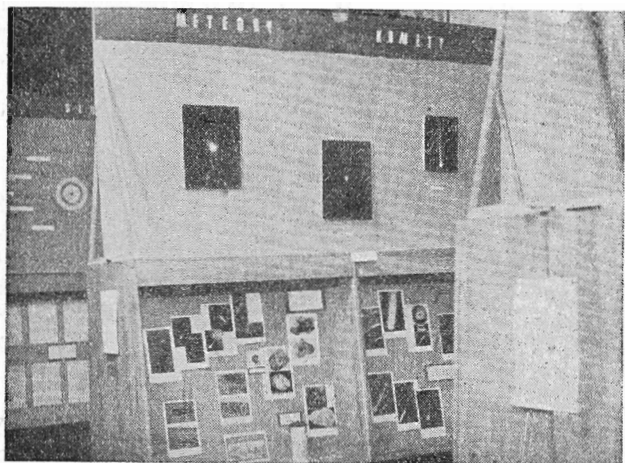
Uprostřed síně byl stůl s astronomickou literaturou a přístroje. Podél stěny byla skřínka s ukázkami práce Čs. astronomické společnosti a našeho kroužku. Byly to různé publikace, Říše hvězd, fotografie atd. U východu pak byla popisová kniha, vedle také prodej astronomické literatury.

S výsledkem výstavy můžeme být celkem spokojeni. Byla otevřena týden a za tuto dobu ji navštívilo na dva tisíce lidí. Byla to na tak krátkou dobu nejnavštěvenější výstava v rámci 700 let města Loun. Podíl na tak velké návštěvě

má také to, že jsme rozeslali do všech vesnic, škol, závodů pozvánky. I v městském rozhlasu byla zpráva, takže se o výstavě dozvědělo dost lidí. Všechny školy na okrese navštívily výstavu v rámci vyučování a odnesly si nové vědomosti, zájem byl u mládeže také vzbuzen, o čemž svědčí dotazy, které jsme později dostali.

Výstava pomohla i nám. Jednak po stránce odborné, jednak nám ulehčila na kratší dobu po stránce finanční. Zkušeností, kterých jsme nabylí, použijeme po druhé.

Jan Růžička



PŘEHLED ČINNOSTI LIDOVÉ HVĚZDÁRNY V PRAZE ZA MĚSÍC ČERVENEC 1954

V červenci 1954 navštívily hvězdárnu 2072 osoby. Je to sice vyšší návštěva než červencový průměr, který je 1519 osob, ale daleko nižší, než návštěva posledních let, kdy bylo na hvězdárně v roce 1953 v červenci 3145 osob a roku 1952 dokonce 4150 osob. Letošní počasí v červenci bylo však pro pozorování naprosto

nepříznivé. Bylo 20 večerů zamračených, často i deštivých, 5 večerů oblačných a jen 6 večerů jasných. Proto jsme nemohli splnit plán 15 pozorování oblohy, stanovený na základě dlouholetých průměrů za měsíc červenec. Bylo jen 9 večerů s pozorováním Měsíce, planet a dvojhvězd. Plán přednášek byl překročen. Početili jsme s 15 přednáškami pro hromadné návštěvy a uspořádali jsme 22 přednášky, z toho 5 na nedělních filmových a přednáškových besedách (jedna přednáška byla pro velký zájem týž den opakována).

Z celkového počtu návštěv 2072, bylo 957 návštěv jednotlivých, 9. škol se 477 účastníky, 14 jiných hromadných výprav s 367 účastníky a 271 návštěva členů.

Nedělní filmová a přednášková odpoledne na hvězdárně:

4. VII. Pavel Příhoda: Venuše jako večernice na letní obloze s filmem Luna. Účast 110 osob.

11. VII. Frant. Kadavý: Nebe na Zemi a na jiných planetách. S filmem Vesmír. Účast 12 osob (silně deštivé počasí).

18. VII. Frant. Kadavý: Měsíc na denní obloze. S diapositivy. Účast 110 osob.

25. VII. Ant. Růkl: Rudá planeta na večerní obloze (dvakrát). S filmem Vesmír. Účast 100 a 73 osoby.

PŘEHLED ČINNOSTI LIDOVÉ HVĚZDÁRNY V PRAZE ZA MĚSÍC SRPEN 1954

V srpnu 1954 navštívilo hvězdárnu 2889 osob. Průměrná návštěva v srpnu za posledních 25 let je 1376 osob! Letos jsme tedy srpnový průměr daleko překročili jako v posledních pěti letech pravidelně. Průměr za poslední léta je 2900 osob. Počasí bylo letos celkem příznivé. Bylo jen 9 večerů zamračených, 11 večerů oblačných a 11 večerů jasných. Průměrný plán 15 pozorování těles kosmických byl překročen. K pozorování bylo využito celkem jedenadvacet večerů. Přednášek s filmy a diapositivy bylo 12; z toho bylo 5 přednášek pro hromadné výpravy a 7 na nedělních filmových a přednáškových besedách.

Z celkového počtu návštěv bylo 2306 jednotlivých zájemců, 2 výpravy pionýrů s 37 účastníky, 7 jiných hromadných návštěv se 188 účastníky a 358 návštěv členů ČAS. Hromadných výprav bylo tedy letos velmi málo a valnou většinu návštěv tvořili jednotliví zájemci.

Nedělní filmová a přednášková odpoledne na hvězdárně:

1. VIII. F. Kadavý: Souhvězdí letní oblohy. S diapositivy. Přednáška byla opakována. Účast 110 a 70 osob.

8. VIII. O. Hlad: Slzy sv. Vavřince — srpnové meteory. S filmem Meteority. Účast 109 osob.

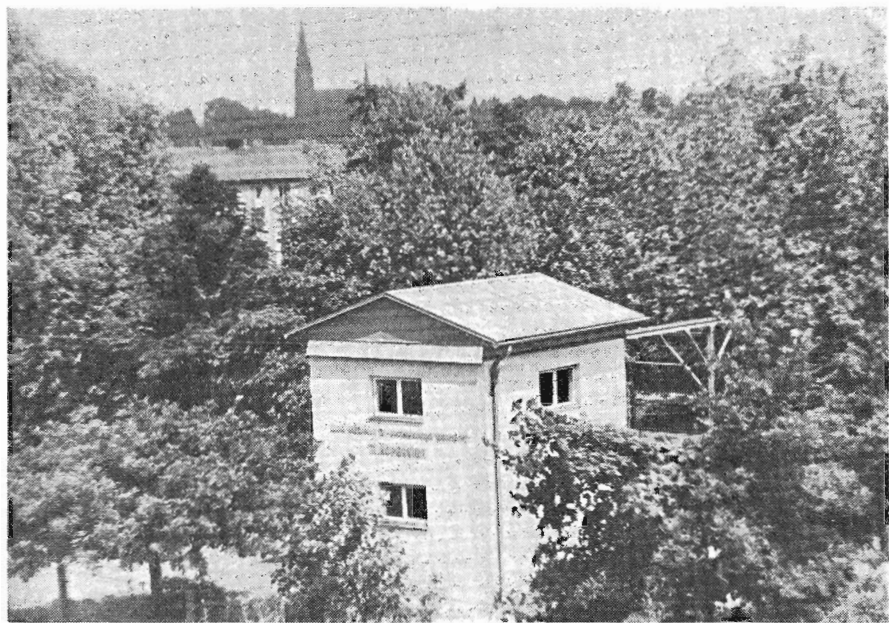
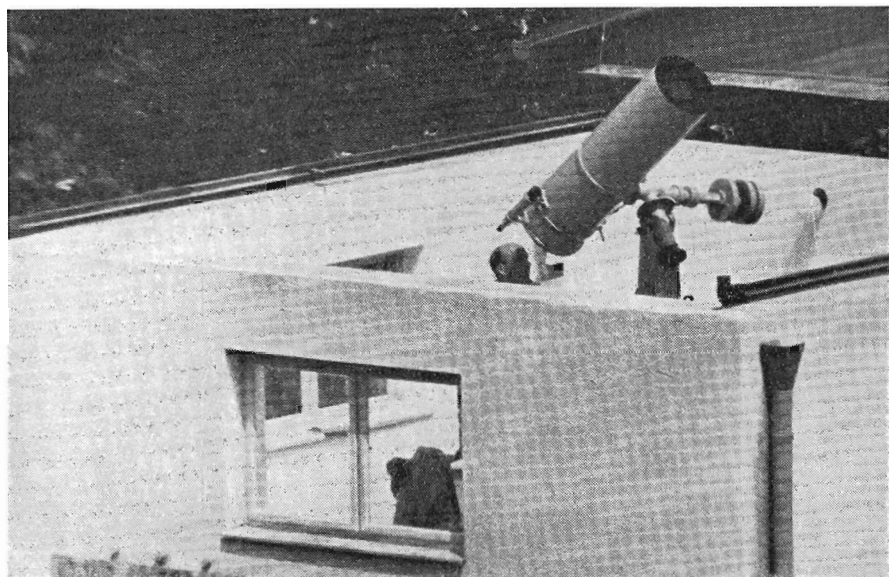
15. VIII. F. Kadavý: Planety na letní obloze. S filmem Vesmír. Účast 114 osob.

22. VIII. J. Havelka: Mléčná dráha, ozdoba letní oblohy. S diapositivy. Účast 110 osob.

29. VIII. 1krát F. Kadavý, 1krát VI. Černý: Mléčné dráhy kolem nás. S filmem Nekonečný vesmír. Účast 100 a 60 osob.

Ve spolupráci s Parkem kultury a oddechu Julia Fučíka v Praze byl 14. VIII. uspořádán večer pod oblohou, kde byly postaveny dva dalekohledy, na prostranství před Sjezdovým palácem. Příjemné prostředí, osvětlené barevnými fontánami, s nehučnou reprodukovanou hudbou, přilákalo k dalekohledům mnoho zájemců, kteří ihned utvořili u obou dalekohledů dlouhé řady trpělivých zájemců. Celkem se u dalekohledů vystřídal asi 1200 pozorovatelů.

Vydává ministerstvo kultury ve spolupráci s Československou astronomickou společností v nakladatelství Orbis, národní podnik, Praha 12, Stalinova 46. — Tiskne Orbis, tiskárské závody, národní podnik, závod č. 1, Praha 12, Stalinova 46. — Účet St. spoř. Praha č. 731559. — Novinové výplatné povoleno č. j. 159366/IIIa/37. — D - 04873



Kopernikova lidová hvězdárna v Trinci, postavená závodním klubem Železáren V. M. Molotova; nahoře 30 cm reflektor, dole celkový pohled na hvězdárnu

