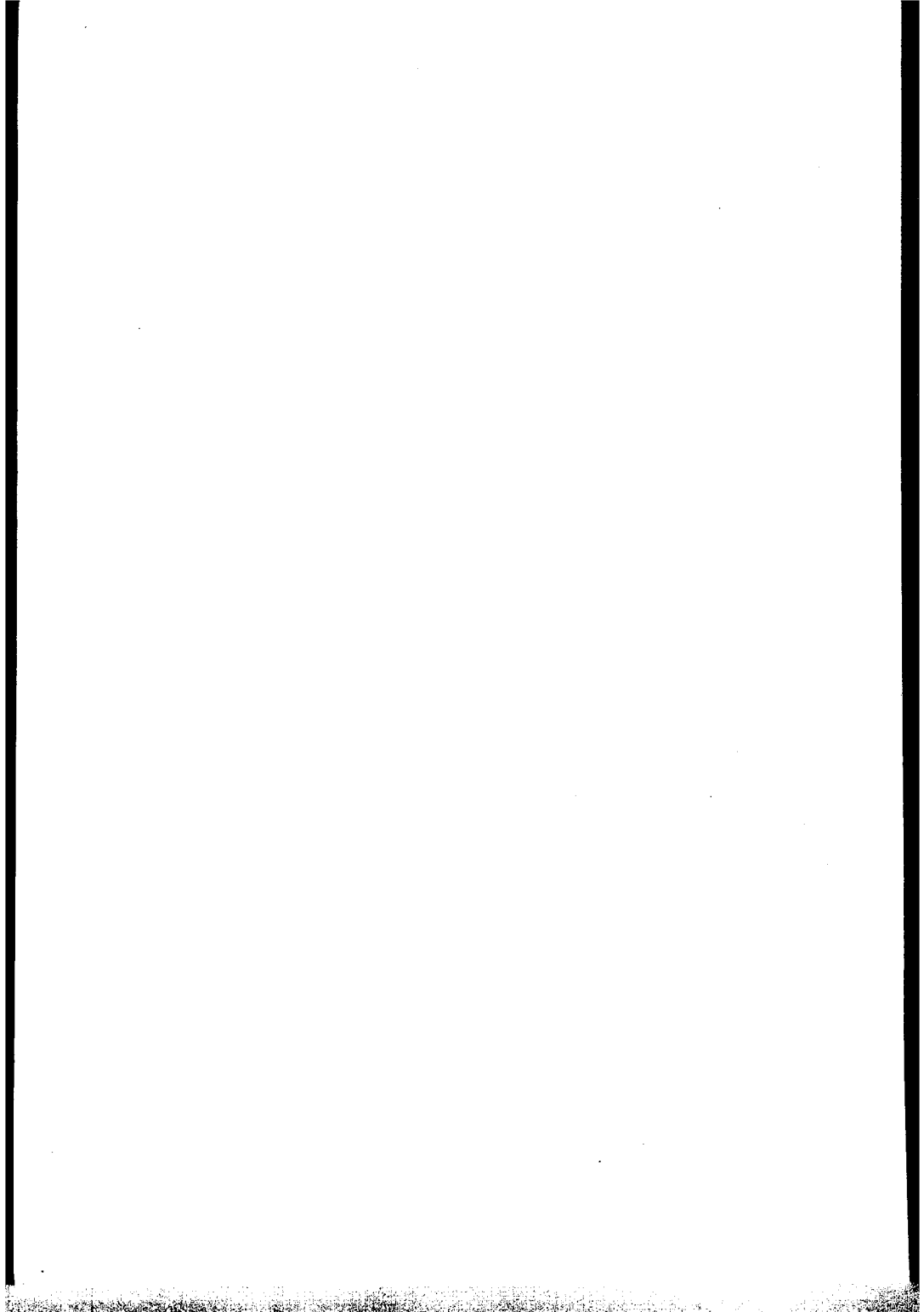


The cover features a solid orange background. In the upper half, there are several white circles of varying sizes, representing celestial bodies. A large white circle is on the left, with several smaller ones scattered around it. A horizontal black line crosses the middle of the cover. Two diagonal black lines intersect to form an 'X' shape across the entire cover.

# ***KOSMICKÉ ROZHLEDY***

**ROČNÍK 27 (1989) ČÍSLO 3**

**NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKE ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV**



# KOSMICKÉ ROZHLEDY, neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd

ročník 27 (1989) číslo 3

Rozhovor KR s prof. Zdeněkem Kopalem k jeho

pětasedmdesátinám

Prof. dr. Zdeněk Kopal se narodil 4. dubna 1914 v Lito-myšli a od svých devíti let žil v Praze, kde se jeho otec posléze stal profesorem romanistiky na Karlově univerzitě. Ve věku 14 let se letošní jubilant rozhodl věnovat astronomii, kterou posléze vystudoval, rovněž na Karlově univerzitě. Ve svých 15 letech se stal členem tehdejší České astronomické společnosti (v r. 1967 byl zvolen čestným členem nynější nástupyně Čs. astronomické společnosti při ČSAV), a již o rok později se stal před-sedou její sekce pro pozorování proměnných hvězd. Na přírodově-decké fakultě Karlovy univerzity studoval u prof. Františka Nušla a doc. Vincence Nechvíleho jakož i u prof. Erwina Fin-laye-Freundlicha na pražské německé univerzitě. V r. 1936 se zúčastnil expedice za úplným zatměním Slunce do Japonska a o rok později na Karlově univerzitě promoval. V r. 1938 pracoval nejprve jako stipendista na britské univerzitě v Cambridži a později na Harvardově univerzitě v USA. Zde ho zastihly vá-lečné události, takže období druhé světové války strávil na Harvard College Observatory, kterou v té době vedl významný americký astronom Harlow Shapley. Po válce na doporučení prof. Finlaye-Freundlicha se stal r. 1950 prvním šéfem nově zřízené katedry astronomie britské univerzity v Manchesteru, kde pracoval až do svého penzionování v r. 1981 a kde je stále eme-ritním profesorem.

Vědecké zájmy prof. Kopala zahrnují široké oblasti hvězd-né astrofyziky, výzkumu Měsíce a matematiky. Publikoval přes 400 původních vědeckých prací a 53 knih (monografií). V době přípravy programu Apollo byl vědeckým konzultantem NASA a patřil tehdy nepochybně k nejpilnějším zákazníkům leteckých společností, zejména při letech přes Atlantik. Je zakladatelem resp. členem redakčních rad mnoha významných astronomických časopisů (Ica-rus, Astrophysics and Space Science, Space Science Reviews, Earth, Moon and Planets). Za svého působení ve Velké Británii vychoval celé generace astronomů a zasloužil se zejména o vzdě-lání prvních astronomických absolventů ze zemí třetího světa. Zvláště vřelé sympatie ho neustále poutají k rodné zemi. Nejen-že se to pozná na typickém "ě" v křestním jméně v libovolných cizojazyčných publikacích, ale také na přízvi, kterou prof. Ko-

pal věnuje našim astronomům jak při jejich zahraničních stážích či pobytech na konferencích tak při usnadnění publikačních možností v mezinárodních časopisech. Všeobecné kulturní zázemí prof. Kopala je vskutku obdivuhodné a příslovečné. Dobře je to patrné z jeho nedávné autobiografické knihy "Of Stars and Men" (Bristol a Boston, 1986 (viz též str. 153 tohoto čísla KR)), jež obsahuje početné exkurze do historie, literatury, politiky, jazykovědy ba i archeologie. Prof. Kopal je znám svou až neuvěřitelnou vitalitou ve všech směrech, patří dosud k nejaktivnějším cestovatelům, šplhá se na vrcholky všemožných velehor, a přitom stačí předsedat nejrůznějším sympoziím či kolokviím a hlavně pořád publikuje tempem, které mu mohou závidět mnozí podstatně mladší kolegové. Přestože program pana profesora je stále nabitý, souhlasil s poskytnutím rozhovoru pro náš věstník při příležitosti svého letošního životního jubilea.

**JG:** Pane profesore, ve stručném medailonku není přirozeně možné vystihnout ani přibližně Vaši mnohostrannou aktivitu od dob studentských až do dneška. Zajímalo by mne, do jaké míry jste tuto aktivitu určoval sám a do jaké míry jste byl do ní takřka - jíc vmanévrován vnějšími tlaky či okolnostmi?

**ZK:** V odpověď bych tvrdil, že lidský mozek je ke své budoucí činnosti (výběru pole, témat atd.) v podstatě naprogramován dědičností - a právě v těch vrcholných výkonech si témata nevybíráme sami z vlastní vůle: naše vnitřní "hlasy" nám to nejen řeknou, nýbrž zavějí; a odchýlíme-li se vědomě od jejich směrnic, zpackáme si život. Dějiny věd nás učí, že skutečný talent je vždycky silnější než vnější okolnosti, které se jej někdy snaží zavést.

**JG:** Dnes už je asi těžké přiblížit mladé generaci atmosféru, v níž jste se rozhodoval pro tehdy zcela netypickou kariéru přírodovědce, navíc v oboru značně esoterickém. Mohl byste (pro nečtenáře Vaší autobiografie) přiblížit hlavní momenty pro a proti, které rozhodly o tom, že jste se stal astronomem a věnoval se výzkumu proměnných hvězd?

**ZK:** O odpovědi na tuto otázku jsem se již jednou rozepsal na str. 56-57 své nedávné knihy pamětí, již brzy uvidíte na trhu i v českém překladu. Dodal bych jen, že proměnnými hvězdami jsem se začal zabývat téměř od samých počátků; ale i o zákrytové proměnné (které se staly hlavním tématem mé celoživotní vědecké práce) jsem projevil první zájem ještě na gymnáziu (mé první práce uveřejněné v tomto oboru se datují z r. 1932). Nemohu také říci, že jsem byl k tomuto oboru někým zvláště veden - ale již tenkrát se ve mně rozezvučely první struny, které tam byly patrně od narození, a pouze čekaly na svůj čas.

**JG:** Ve Velké Británii jste v r. 1938 přišel do styku s velkým astrofyzikem 20. století prof. Arthurem Eddingtonem. Jaké jsou Vaše osobní vzpomínky na něho? Zažil jste ještě nějaké dozvuky oné prazvláštní kontroverze mezi Eddingtonem a Chandrasekhařem, týkající se vnitřní stavby bílých trpaslíků? Zdá se nepochopitelné, že tak jasnozřivý člověk jako Eddington se v tom-

to sporu tak kardinálně mýlil.

ZK: Když jsem se dostal do Anglie k Eddingtonovi r. 1938, Chandra byl již ve Spojených státech (seznámili jsme se však již předtím v Paříži r. 1935 na V. sjezdu Mezinárodní astronomické unie); v Cambridži jsem v r. 1938 zaslechl pouze dozvuky sporu o "relativistickou degeneraci". Z vlastní zkušenosti mohu proto k němu dodat jen pramálo; v té době byl Chandra ještě student (jenž měl značnou pomoc od R.H.Fowlera a E.A. Milna - byli to oni, kteří tenkrát Chandrovi "vedli ruku"). Pokud se týče Eddingtonovy role v té věci, potvrdila jen naše staré české pořekadlo, že "i mistr tesař se někdy utne" - Chandrasekharovi samému se později stalo totéž - a ne jednou!

JG: Myslím, že Vy sám jste po válce chtěl zpátky domů a my mladší můžeme jen litovat, že se to nepodařilo. Jak to bylo doopravdy? Nabídka vést novou katedru v Manchesteru byla jistě lákavá - vždyť Vám tehdy bylo 36 let (v takovém věku se dnes u nás nezdívá ka teprve obhajují kandidátské disertace). Vůbec je zajímavé sledovat, jak se dříve svěfovala mladým lidem poměrně velká odpovědnost a byli pověřováni náročnými úkoly. Co Vás osobně nejvíce motivovalo, abyste nabídku pracovat v Manchesteru přijal?

Během své aktivní služby v Manchesteru jste hodně cestoval, byl konzultantem NASA a tuším také Boeingu Co., zastával jste nespočetné množství funkcí, které Vás nutily cestovat a zkrátka být pryč. Jak se na tuto Vaši aktivitu dívalo vedení univerzity, popřípadě kolegové a studenti? Jak jste to dělal se semestrálními přednáškami?

ZK: V době druhé světové války (a ještě i několik let poté) jsem opravdu vážně pomýšlel na trvalý návrat domů; a pomyslela naň i Karlova univerzita v Praze. Ještě v létě r. 1947 mne přijel navštívit do Cambridže prof. Bydžovský (tenkrát rektor KU) dohodnout se na podrobnostech. Na podzim téhož roku jsme si o tom psali s Bydžovským ještě několikrát; ale pak vše utichlo. Po "vítězném únoru" vystoupila do popředí i jiná hlediska než věda, a tak se daly věci cestou, kterou znáte. Shodou okolností jsem byl téhož měsíce jmenován prof. Comptonem, prezidentem Massachusetts Institute of Technology (bratrem A.H. Comptona) mimořádným profesorem ("associate professor") aplikované matematiky na jeho ústavě (docentura - tamější "assistant professoru" - jsem přeskočil urychleným postupem); jako takový jsem začal přednášet na MIT již v zimním semestru r. 1947 a za necelé dva roky poté mi byla pak nabídnuta řádná profesura (a vedení katedry astronomie) na univerzitě v Manchesteru v Anglii, kde jsem nastoupil od srpna 1951 a katedru tu vedl po 30 let. Hlavním důvodem, proč jsem se rozhodl tak učinit, byla "akademická svoboda" tehdy ještě v Anglii panující (od té doby se tu výrazně poměry též dosti značně změnily), kterou jsem neměl na MIT.

Má smlouva s univerzitou v Manchesteru mne totiž zavazovala (jako jiné profesory) pouze k tomu, abych (cituji z jmenovacího dekretu) "čas od času přednášel studentům podle vlastního uznání o tom, co by měli vědět, a vedl je k samostatné vědecké práci". Během semestru jsem tak činil 3-5 hodin týdně, 6-7 mě-

síců do roka; ač ovšem s pokročilými studenty (studujícími na "mistry" nebo "doktory" - většina z nich byla z ciziny) jsem pracoval (a pracuji dodnes) takřka každodenně.

Podle starých akademických řádů (dnes, bohužel, rovněž opuštěných) profesori měli "Každý sedmý" ("sabbatický") rok volno - ovšem že jsme v nich nezahléali, nýbrž použili jich k příležitosti pracovat jako hostující profesori na jiných univerzitách - ve Spojených státech i v jiných částech světa. To mělo samozřejmě své výhody i pro domácí instituce, jejichž pověst se tím šířila světem; často tak docházelo k mezinárodní spolupráci, která domácímu ústavu přinášela i finanční výhody. Pamatuji se, že v šedesátých letech - kdy se lidé chystali na Měsíc a nic se nezdálo nemožné na naší Zemi - získal jsem pro univerzitu v Manchesteru podpory zvenčí, obnášející přes milion dolarů, z nichž si fiskální správa univerzity měla právo podržet určitý zlomek pro svou režii (tzv. "overhead").

Vypočítal jsem si jednou, že tyto "overheads" na práce, jež jsem vedl, vynesly naší univerzitu více peněz, než byl celkový plat, který jsem od ní obdržel za 30 let svého akademického působení - čili že mne (v tomto smyslu) měli vlastně zadarmo. Nedivte se proto, že s tím byli zcela spokojeni; a já si opět přišel na své tím, že jsem mohl vědecky dělat to, co jsem chtěl. Byla-li proto má celoživotní činnost snad větší, než je v naší době zvykem, bylo to nepochybně tím, že byla pouze minimálně rušena vnějšími zásahy nebo zbytečnou administrativou.

JG: Mohl byste stručně pojednat o přednostech a nedostatcích období, kdy je vědecký pracovník oficiálně v penzi?

ZK: Co je "být v penzi" stále doopravdy nevím. Jako emeritus ("zasloužilý profesor" - hodnost, kterou jsem dostal r. 1981 v 67 letech) mám přístup ke všem akademickým pomůckám (pracovna na univerzitě, knihovna, počítače atd.), jež ke své práci potřebuji; přednášel jsem pravidelně do 70 let a doktorandy školím dodnes. Za velké plus svého nynějšího stavu pokládám fakt, že se již nemusím (jako dříve) starat o rozpočet (tj. shánět peníze pro katedru), chodit po schůzích, kde nemám co rozumného říci - jinými slovy, dělat "fakultní politiku", na kterou jsem vždycky hleděl jako na ztrátu času. Ač fyzicky to se mnou jde již trochu s kopce, duševně stále ještě nevím, co je to stáří; a rozšířená akademická svoboda je mé další vědecké práci pouze na prospěch.

JG: Váš rozhled Vám zajisté umožňuje vidět realisticky stav, popřípadě perspektivy čs. astronomie ve světové konkurenci. Jak byste charakterizoval naše postavení, možnosti rozvoje nebo ústupu ze slávy? Byl jste osobním přítelem a spolupracovníkem prof. S. Piotrowského, který se neobyčejně zasloužil o rozvoj polské astrofyziky přítomné doby. Mám pocit, že obecně srovnání úrovně polské a čs. "školy" v astrofyzice nevyznívá v náš prospěch. Jaký je Váš dojem a jaké jsou dle Vašeho soudu příčiny tohoto rozdílného stavu?

ZK: Rozvoj či ústup astronomie (i jiných věd) ve všech zemích a za všech časů závisí především na jejich světloňších, kteří

mohou dávat mladým příklad hodný následování (a starat se o ně). Těch není nikdy mnoho (pro ně neplatí statistické zákony velkých čísel) a v historii představují vždy pouze dočasné výjimky spíše než pravidla. Například Eddington byl ve třicátých letech již někdo jiný než o deset let předtím; a rovněž Shapley nenabyl po druhé světové válce již své vedoucí postavení v americké astronomii, jaké měl předtím. Jiní však, jejichž jména znáte, se udrželi na výši daleko déle - vzpomínám si, co mi říkala Miss Lord (sekretářka Harolda Ureya, která s ním pracovala do konce jeho života). Když bylo Haroldovi kolem 85 let, stěžovala si jednou: "náš profesor začíná stárnout, již přestal chodit do laboratoře každou sobotu" (což předtím asi dělal celý život).

A proti tomu, co se dalo v Americe, ani Evropa není samozřejmě imunní; jsme všichni stejní lidé. S Piotrowského odchodem na onen svět (a s jeho nejlepšími žáky - Krzeminskím a Paczynskim - nyní v Americe) se astronomická situace v Polsku jistě znatelně pozměnila. Pokud se týká Československa, poválečná astronomická renesance není - zdá se mi - následována stejně početným dorostem téhož kalibru. Proč tomu tak je - toť otázka, kterou bych rád položil Vám já sám.

JG: V Československu vydáváme několik astronomických periodik, které patrně soustavně sledujete. Mohl byste se vyjádřit k úrovni a zaměření Bull. Astron. Inst. Czechosl., Říše hvězd, Kosmických rozhledů a Kozmosu?

ZK: Z těch čtyř časopisů, na něž se ptáte, Bulletin je vědecká publikace (jako býval holandský BAN), určená pro odborníky spíše než pro širokou veřejnost. Ostatní tři jsou populárnějšího stříhu, ale pravidelně z nich dostávám pouze KR. V době mého mládí byla ovšem hlavním pojítkem mezi hvězdáři-amatéry v Československu Říše hvězd a v jejich ročnících by mohl historik sledovat vývoj astronomie v ČSR dodnes. Vrcholu své úrovně dosáhla ŘH nepochybně v prvních letech po druhé světové válce za redakce Bohumila Šternberka. Od té doby šla, myslím, zase s kopce, ale jak daleko se na té cestě dostala, nemohu říci, neboť od r. 1977 (kdy ji převzal ORBIS) ztratila se mi vůbec z obzoru (přestal jsem ji dostávat).

Slovenský Kozmos dostávám příležitostně (když mi někteří mladí kolegové pošlou výtisky se svými články). Obsahem i výpravou nepochybně dnes předčí Říši hvězd (patrně na něj mají Slováci více peněz), a to lze jistě jenom uvítat.

Rád čítám v KR Váš sloupec "Vesmír se díví", a příkládám pro něj malý příspěvek, který jsem vystříhl z posledního čísla (únor 1989) "Československého světa", jež pravidelně dostávám z Čs. zahraničního ústavu v Praze. Zajímalo mne, že jmenovaný "významný vědec" se "zasloužil o objev ve svém oboru". Co to bylo? Spiritismus?

JG: Všech interviewovaných v KR se ptáme, co by vzkázali nastupující astronomické generaci, takže bychom se zeptali i Vás ...

ZK: Nastupující generaci mladých hvězdářů v Československu bych rád vzkázal, aby nedali na to, co jim říkají staří (často již životem zklamaní); z nich totiž život mnohokrát už vyprchal

vzdor místům, která mohou ještě zastávat ze setrvačnosti; a dále, aby řídili svůj směr tam, kde cítí, že svým talentem dokáží naší vědě co nejlépe prospět. Nestarejte se příliš o budoucnost - která je stále ještě neextrapolovatelná - nýbrž nastavte svůj navigační kurs na hvězdy, nikoliv na poziční světla okolních lodí!

Rozhovor připravil a otázky kladl J. Grygar

František Jáchim

### Vědecký odkaz Jindřicha Svobody

Padesát let nás dělí od předčasné smrti významného českého astronoma, profesora a rektora Českého vysokého učení technického, PhDr. Jindřicha Svobody (13.7.1884 až 12.5.1941). Vzpomenme při této příležitosti přínosu tohoto vědce a ušlechtilého člověka k pokroku astronomické práce v Československu.

První svá školní léta si odbyl v rodné jihočeské Volyni. S maturitním vysvědčením z píseckého gymnázia vstupuje na filozofickou fakultu Univerzity Karlovy. Zde již se projevuje jeho vyhraněný zájem o astronomii. Výborné studijní výsledky vyúsťují v jeho první samostatnou vědeckou práci [1] o výpočtu dráhy planety 1906 UN/601. Na základě její obhajoby končí vysokoškolské studium jako doktor filozofie. Ze svých vysokoškolských studií si odnesl i vynikající znalosti z fyziky, kterou studoval u prof. Kolářky, a matematiky přednášené prof. Sobotkou. Velmi brzy přechází k vlastní teoretické práci a od roku 1911 se původní Svobodovy práce objevují v řadě odborných časopisů. Zůstává nadále spjat s naším vysokým školstvím a již roku 1919 je jmenován docentem na technice. Následuje řádná profesura pro matematiku a astronomii v roce 1924. Třikrát byl prof. J. Svoboda děkanem jedné z fakult ČVUT a ve studijním roce 1935/36 zastával funkci rektora magnifika celé techniky. Při příležitosti rektorské instalace přednesl vynikající přednášku Význam astronomie pro poznání prostoru, času a hmoty [30], na kterou i dnes pamětníci vzpomínají jako na vzrušující zážitek.

Své vysoké morální kvality projevil prof. J. Svoboda zejména v době fašistické okupace. Jako aktivní člen odboje má velké zásluhy na tom, že mnoho významných osobností vědeckého života přežilo válku a tito vědci se v obnovené republice věnovali budování našeho vysokého školství i rozvoji vědecké práce. Za tuto obětavou a nebezpečnou činnost zaplatil dr. Svoboda vlastním životem, když v r. 1941 zemřel na následky věznění. Pokud by měl čtenář zájem seznámit se Svobodovou odbojovou činností podrobněji, dovolím si odkázat jej na stať [52], vycházející z původních archivních dokumentů.

Po tomto stručném úvodu přistupme k připomenutí základních výsledků Svobodovy vědecké práce. Dominantní oblastí jeho vědeckého zájmu byly komety a meteorické roje, věnoval se však i teoretické nebeské mechanice, astronomické technice a rozvíjel i metodiku astronomické práce.



## 1. Komety a meteorické roje

Profesor Svoboda navazoval především na poznatky amatérského astronoma z Bristolu W.F. Denninga, který v roce 1876 uveřejnil seznam 27 meteorických rojů s polohami jejich radiantů. Seznam meteorických rojů čítal v roce 1923 již 314 rojů. V té době se jejich registrací zabýval i ředitel hvězdárny ve Filadelfii C.P. Olivier.

Profesor Svoboda hledal zákonitosti v letech meteorických rojů a podařilo se mu prokázat jejich souvislost s kometami. V práci [2] vycházel z následující úvahy: Observačně je zjištěna poloha radiantu roje. V místě největšího přiblížení dráhy komety k Zemi povedeme několik kolmých rovin ke dráze komety a budeme sledovat průchod roje těmito rovinami. Zpětným prodloužením trajektorií tvořených průsečíky drah meteoritů s rovinami dostaneme polohu radiantu. Jestliže radiant takto získaný bude shodný s radiantem známým z přímého pozorování oblasti, odkud meteority letí, pak můžeme s velkou pravděpodobností tvrdit, že roj sleduje dráhu komety a souvisí tedy s ní. Na konkrétním případě komety P/Halley a rojů Aquarid i Orionid se prof. J. Svobodovi podařilo uvedenou domněnku prokázat. Například roj říjnových Orionid má souřadnice  $\alpha = 92^\circ$ ,  $\delta = 15^\circ$ . Pomocí využití dráhy komety našel prof. Svoboda jeho souřadnice  $\alpha = 92^\circ 39'$  a  $\delta = 19^\circ 51'$ . Ještě více souhlasily souřadnice květnových Aquarid. Souvislost komet s meteorickými roji byla prokázána později i pro další případy. Roj Leonid např. sleduje dráhu komety Tempel, Drakonidou souvisejí s kometou Giacobini - Zinner, srpnové Perseidy s kometou Tuttle - Swift 1862 III, apod.

Pokud roj sleduje dráhu komety, očekávali bychom souměrné rozložení meteoroidů kolem kometární elipsy. Skutečnost je však jiná. I když rovnoměrné a souměrné rozložení Svoboda v práci [2] předpokládal, ukázalo se, že je případem středním, ale velmi vzácným. Proto se v práci [4] speciálně tvarem roje zabývá. Na základě podrobného rozboru zjistil, že dráhy meteoroidů jsou sice elipsy shodné s elipsou kometární dráhy, ale jsou vůči ní pootočený - každá trochu jinak - kolem přímky apsid. Využití poznatků o tvaru roje Lyrid dovedlo prof. Svobodu k nalezení pohyblivého radiantu roje [5].

Poznání souvislosti rojů a komet ovšem nastolilo otázku, a to, zda roj vzniká postupným rozpadem tělesa komety. V pojednáních [10, 14] nalézá J. Svoboda podmínku stability homogenního jádra komety ve tvaru

$$\frac{m_3 (3 + e \cos \varphi)}{r_{1,3}^3} \leq \frac{m_1}{r_{1,2}^3}, \quad (1)$$

kde  $\varphi$  je pravá anomálie dráhy komety,  $e$  excentricita její dráhy,  $m_1$  je hmotnost jádra komety (tedy potenciálního roje),  $m_3$  hmotnost Slunce,  $r_{1,2}$  vzdálenost částice od těžiště jádra,  $r_{1,3}$  vzdálenost částice od Slunce. Z podmínky (1) odvozuje největší stabilitu jádra komety v okolí jejího afélie, naopak

silový účinek nejvíce ohrožuje stabilitu jader v periheliu dráhy. Ukázal také, že z podmínky (1) se dají odvodit podmínky stability, jak uvádí Lowell ve své práci [44] pro jednotlivé typy kometárních drah.

Odhalení příčin souvislostí komet s roji znamenalo velký krok vpřed. Správnost Svobodových závěrů byla potvrzena i observačně. Po průchodu periheliem se v roce 1913 rozpadlo jádro komety P/Westphall 1913 VI, v roce 1926 potkal stejný osud kometu Ensor 1926 III a z doby mnohem pozdější připomeneme alespoň rozpad komety Ikeya - Seki 1965 f rovněž v blízkosti jejího perihélia.

Myšlenka nalézt souřadnice radiantu roje zpětným prodloužením zakreslených stop meteorů je velmi prostá. Profesor Svoboda si byl dobře vědom chyb v zakreslování jevů a navrhl, jak tuto chybu minimalizovat. Systematická chyba vzniká buď odklonem stopové přímky nebo jejím posunutím. Skutečným radiantem nazývá prof. J. Svoboda potom takový bod, jehož součet druhých mocnin vzdáleností od stopových přímek a součet čtverců odchylek od nich je co nejmenší [33, 37]. Exaktnost metody doplňuje práce [42], v níž je zohledněn vliv pohybu Země i jejího gravitačního pole.

V oblasti meteorické astronomie patří u nás prof. Svoboda k zakladatelům moderní koncepce oboru. Především zavedl vlastní matematické metody zpracování dat a, jak poznáme dále, obohatil i metodiku jejich zjišťování. Se Svobodovým dílem se setkáváme i v práci další generace - jeho žáků. Zmínme se alespoň o práci Svobodova někdejšího asistenta, později vynikajícího našeho fyzika, prof. dr. Zdenka Horáka, DrSc. Ten se výpočtu souřadnic radiantu roje věnoval v práci [49], ale Svobodův vliv je znát i v jeho dalších dvou astronomických pracích [50, 51].

## 2. Teoretická nebeská mechanika

Profesor J. Svoboda patřil k astronomům, kteří vždy usilovali o těsné souvislosti teoretických poznatků s praktickými výsledky pozorování. Radu astronomických problémů řešil zcela obecně, např. pro všechny možné tvary drah. Dnes víme, že meteorické roje jsou součástí sluneční soustavy, a proto jde především o eliptické dráhy těles. Z čistě teoretických prací je zajímavá studie [12], v níž nalézá integrál pohybových rovnic tří těles poněkud jednodušší cestou než roku 1772 Lagrange a plně Lagrangeovy výsledky a jejich důsledky potvrzuje. Jeho teoretická zdatnost se plně projevuje i v pracích [9, 11, 13] při sporu s prof. W.W. Heinrichem.

## 3. Astronomická technika

Po jmenování přednostou ústavu sférické astronomie a základů vyšší matematiky neměl dr. J. Svoboda ani místnosti, ani laboratoře a dokonce ani stanoviště pro astronomická pozorování. Nezbyvalo jinak, než spolu s posluchači dojíždět na Hvězdárnu bratří Fričů do Ondřejova. Postupně dosáhl přístavby observatoře na střeše techniky a spolu se zručným mechanikem

A. Kozelkou se pustil do konstrukce základního vybavení.

Řada přístrojů laboratoře byla vlastní Svobodovy konstrukce. V práci [21] popisuje přístroj pro určování přesné hodnoty zeměpisné šířky. Jím navržený přístroj umožňoval současně pozorování dvou hvězd v poledníku, jedné severní a jedné jižní. Bylo to umožněno dvěma dalekohledy se společným, ale půleným objektivem. Na rozdíl od metody Horrebow - Talcottovy nemuselo docházet během měření k přemístování přístroje. K určování času průchodu hvězd poledníkem užíval almukantaru [32]. Společným konstrukčním prvkem řady přístrojů byl rtuťový odrazný povrch s průměrem kolem 200 mm, vytvářející ideální vodorovnou plochu. Postupně se laboratoř podařilo vybavit i termostatem pro udržování stálé teploty, zrcadlovým astroláblem i přístrojem ke stanovení osobní chyby pozorovatele. Většina techniky laboratoře byla původní Svobodovy konstrukce. Konstrukční a technická nápaditost zaujala i návštěvníky četných výstav. A tak ocenění udělená při příležitosti kongresu Mezinárodní astronomické unie v Paříži v roce 1935 i diplomy z pařížské výstavy v roce 1937 svědčí o vysoké úrovni všech zařízení. Kromě zmíněných zařízení měla observatoř i klasickou techniku - dva refraktory, astrograf pro fotografování komet a meteorů apod.

#### 4. Metody astronomické práce

V pojednání [35] ukázal prof. Svoboda, jak lze výhodně užít kartézských souřadnic v mapě oblohy. Zejména číselné zpracování údajů a hledání souřadnic meteorických rojů šlo snáze a přesněji. Rozvoj metodiky astronomické práce považoval za velmi důležitý. Stupeň přesnosti pozorování musí být tak velký, aby bylo možno měřit ve zlomcích vteřin. V případě stanovení např. průchodu hvězdy poledníkem se projevuje i osobní pohotovost pozorovatele. Od vjemu k jeho zaznamenání vždy uplyne určitá doba, závislá na subjektivních činitelích. I v chybách měření jsou určité zákonitosti a jejich znalost umožňuje provádět příslušné opravy. Pro hledání osobní chyby pozorovatele obsluhujícího cirkumzenitál sestrojil prof. Svoboda zařízení modelující pohyb čtveřice hvězd a simulující stejné polohy hvězd [34]. Na dvou svislých tyčích se proti sobě pohybovaly dva páry vozíčků (hvězd) a při koincidenci se tento okamžik zaznamenával automaticky, ale také jej zaznamenával pozorovatel. Oba druhy záznamů se vyhodnotily v grafu a stanovila se osobní chyba pozorovatele. Ta činila až 0,317 sekundy. Na její velikost měl vliv směr pohybu i jeho rychlost. Prof. Svoboda prokázal pokles osobní chyby při větších rychlostech.

U astronomů vzbudilo velkou pozornost Svobodou vyvinuté zařízení pro nácvik zakreslování letu meteoru [36]. Asistent na svislé stěně stojící za zády pozorovatele simuloval zábleskem let meteoru a pozorovatel jej viděl v zrcadle nad gnomonickou mapou, do níž ihned provedl záznam. Pro stanovení doby letu mapou rukou ovládal připojený chronograf.

## Závěr

Profesor Svoboda zavedl do meteorické astronomie vlastní matematické metody zpracování dat. Velké zásluhy má i o rozvoj geodézie. Jím navržené způsoby určování zeměpisných souřadnic byly tak přesné, že v té době patřila naše geodézie přesností ke světové špičce. Zcela zaslouženě se prof. Svoboda stal známým i v zahraničí. Mezi nejvyšší vyznamenání patří jistě Řád důstojníka Čestné legie, udělený francouzským prezidentem. Po druhé světové válce začala naše meteorická astronomie stavět na pevných základech vybudovaných právě profesorem Jindřichem Svobodou.

## Přehled publikovaných prací

- [1] Bahnelement des Planeten 1906 UN/601, Berliner astr., Jahrbuch 1911
- [2] Výpočet radiantu roje meteoritů z elementů dráhy komety a důkaz souvislosti Aquarid a Orionid s kometou Halleyovou, Rozpravy české akademie, tř. II., roč. 23, č. 3, Praha 1914
- [3] Zusammenhang der Aquariden und Orioniden mit dem Halleyschen Kometen, Astronomische Nachrichten Bd. 197, Kiel 1914
- [4] O tvaru meteorického roje komety Halleyovy, Rozpravy české akademie, tř. II., roč. 23, č. 21, Praha 1914
- [5] Odvození pohyblivého radiantu Lyrid z tvaru meteorického roje, Rozpravy české akademie, tř. II., roč. 23, č. 35, Praha 1914
- [6] Grafické řešení dráhy meteoru pomocí hodografu, Rozpravy české akademie, tř. II., roč. 24, č. 7, Praha 1915
- [7] Ueber eine Beziehung des Kometen 1916 a (Neujmin) zum Enckeschen Kometen, Astronomische Nachrichten, Band 202, Kiel 1917
- [8] Ueber die Dichtigkeit der Verteilung der Meteore in der Meteorströmen, Astronomische Nachrichten, Band 206, Kiel 1918
- [9] Einige Bemerkungen zur Abhandlung von W.W. Heinrich: Ueber die singulären Punkte gewisser Ungleichheiten in asteroidischen Problem, Astronomische Nachrichten, Band 206, Kiel 1918
- [10] O stabilitě jádra komety, která se pohybuje v kuželosečce libovolné excentricity kolem Slunce, Rozpravy české akademie, tř. II., roč. 26, č. 36, Praha 1918
- [11] Několik poznámek ku článku Dr. W.W. Heinricha: Příspěvek k teorii Darwinových oscilujících satelitů, Časopis pro pěst. matem. fyz., roč. 48, 37-42, Praha 1919
- [12] O Lagrangeových řešeních problému tří těles, Čas. pěst. mat. fyz., roč. 48, 220 - 229, Praha 1919
- [13] Odpověď ku článku W.W. Heinricha: O metodě instantních oscilací v asteroidickém problému tří těles, Čas. pěst.

- mat. fyz., roč. 49, 258 - 262, Praha 1920
- |14| De la stabilité du noyau d'une comète tournant autour du Soleil, suivant une conique d'excentricité arbitraire, Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême, Prague 1923
- |15| Politická aritmetika, Praha 1921 a opět 1923
- |16| Sur la désintégration des comètes, Bulletin astronomique, tome II, Fasc. V, Paris 1922
- |17| Les météores de la comète de Winnecke, Astronomische Nachrichten, Band 218, Kiel 1923
- |18| Modifikace Acharodovy metody pro výpočet úrokové míry při úrokování anticipativním, In. Padesát let Československé akademie obchodní v Praze, Praha 1923
- |19| Pokus o určení zeměpisné šířky bez libely, Čas. pěst. mat. fyz., roč. 53, Praha 1923
- |20| Astronomie sférická, Praha 1924
- |21| Měření zeměpisné šířky bez libely, Zeměměřičský věstník, sv. 12, str. 65 an., 84 an., Brno 1924
- |22| Politická aritmetika, díl I., Matematická teorie úrokování, Praha 1926
- |23| Tabulková metoda k výpočtu času rytmických signálů, Čas. pěst. mat. fyz., roč. 58, 112 - 118, Praha 1928
- |24| Výsledky pokusů o konstrukci nového stroje ku měření zeměpisné šířky, Věstník VI. sjezdu československých přírodovědců, lékařů a inženýrů, díl III., Praha 1928
- |25| Termostat k astronomickým hodinám, Věstník - jako u |24|
- |26| Reprodukční metody k stanovení doby letu meteoritů, Věstník - jako u |24|
- |27| Optika geometrická, Praha 1930
- |28| Karla Tichého úrokové tabulky, I. díl: Návod k tabulkám, II. díl: Tabulky, Praha 1931
- |29| Spiegelastrolab, ein neues Instrument für Zeit und Breitenbestimmung, Vierteljahrschrift der Astronomischen Gesellschaft, roč. 70, Leipzig 1934
- |30| Význam astronomie pro poznání prostoru, času a hmoty, ČVUT Praha 1936, též Říše hvězd roč. 17, Praha 1936
- |31| Versuche mit dem künstlichen Meteor Vierteljahrschrift der Astron. Ges. 70, Leipzig 1935, 305-306
- |32| Almukantar s lomeným dalekohledem, Zeměměřičský věstník 24, Brno 1936
- |33| Les essais expérimentaux du calcul d'un radiant du courant météorique des traject observés, Comptes Rendus du Congrès international des mathématiciens, Oslo 1936
- |34| Experimentální stanovení osobní chyby u cirkumzenitálu,

Čas. pěst. mat. fyz., roč. 67, Praha 1938

- |35| O užití pravouhlých souřadnic v gnomónické mapě, Publikace astronomické observatoře ČVUT, roč. I., č. 2, Praha 1939
- |36| Expériences sur un météore artificiel, Publications de l'Observatoire astronomique de l'Ecole tchèque des hautes études techniques de Prague, Vol. I., No. 1, Prague 1939
- |37| Détermination du radiant des trajets dessinés des météores, Publications de l'observatoire astr. de l'Ecole tch. des hautes ét. techn. de Prague, Vol. I., No 3, 11 - 21, Praha 1939, též Říše hvězd 22, str. 157 an., Praha 1939
- |38| Olaf Hausen Hassel, Říše hvězd, roč. 22, str. 157 an, Praha 1939
- |39| Prof. Vsevolod V. Stratonov, ČVUT ve studijním roce 1937/38, ČVUT Praha 1939
- |40| Astronomie na české technice v Praze, In: Sborník Z vývoje české technické tvorby, 7 - 12, Praha 1940
- |41| Die Radianten des Meteorströmes des Kometen Jurlof - Achmarof - Hassel (1939 d), Beobachtungs-Zirkulars der Astronomischen Nachrichten, Band 21, Nr. 19, Kiel 1940
- |42| Zenitová atrakce a denní aberace radiantu meteorického roje, Říše hvězd 22, str. 116, Praha 1941

Poznámka: Řadu populárních příspěvků napsal prof. Svoboda také do Světozoru a Živy

#### Literatura:

- |43| Horák, Z.: Počátky fyzikálních přednášek na univerzitě a technice po vzniku samostatného státu, In: Věda v Československu 1918 - 1952, Praha 1979
- |44| Lowell, P.: Sur la désintégration des comets, Bulletin astronomique 29, str. 94 an., Paris 1912
- |45| Procházka J.: Za profesorem dr. J. Svobodou, Říše hvězd, roč. 23, str. 113 an., Praha 1941
- |46| 100 let narození prof. PhDr. Jindřicha Svobody, Geodetický a kartografický obzor, roč. 30, č. 12, str. 310, Praha 1984
- |47| ČVUT v Praze ve studijním roce 1935/36, Praha 1937
- |48| Prof. Horák vzpomíná, Čs. čas. fyz. A28 (1978), 612 - 617, Praha
- |49| Horák, Z.: Détermination du radiant d'un courant météorique par le calcul et par construction, Věstník KČSN, tř. mat. přír., Praha 1944
- |50| Horák, Z.: Sur la théorie de la réfraction astronomique, Astronomische Nachrichten, Band 27, Nr. 5923, Kiel 1933
- |51| Horák, Z.: Sur une formule des réfraction normales, Astronomische Nachrichten, Band 248, Nr 5951, Kiel 1933
- |52| Jáchim, F.: Činnost profesora Jindřicha Svobody v době

fašistické okupace, Výběr z prací členů Historického klubu při Jihočeském muzeu v Českých Budějovicích, roč. 25, č. 3, str. 50 - 51, Č. Budějovice 1988

F. Jáchim

## KOSMICKÉ ROZHLEDY BLAHOPŘEJÍ

V roce 1990 se dožívají významného životního jubilea naši členové uvedení v tomto přehledu. Všem srdečně blahopřejeme a přejeme hodně životních sil do dalších let.

### 50 let

Antonín Pospíšil	25. 1.
RNDr. Antonín Vítek, CSc.	25. 1.
Jiří Drbohlav	22. 3.
Univ.prof.	
Dr. Jan Horský, DrSc.	13. 4.
Jaroslav Štingl	2. 5.
Ing. Jaromír Rozlivka	29. 8.
Ing. Jan Vondrák, DrSc.	12. 9.
Ing. Ivan Pešek	15.10.
Jan Klimeš	17.10.
Jaromír Šmudla	27.10.

### 70 let

Bohumír Holotík	3. 2.
Vladimír Mlejnek	12. 2.
Ing. Vladimír Ptáček	14. 7.
Doc.Dr.K.Mišon, CSc.	13.10.
PhDr.Gustav Krejčí	7.11.
Miroslav Pernička	7.11.
Luděk Štelzig	27.11.

### 75 let

Vladimír Vojtíšek	21.10.
-------------------	--------

### 60 let

Jaroslav Čechák	25. 3.
Jaroslav Kabátník	20. 4.
Jarmila Dudková	4. 5.
RNDr.Jaromír Široký, CSc.	12. 7.
Ing. Jindřich Raška	16. 7.
Marie Hodoušková	17.12.

### 80 let

Josef Kodýtek	20. 1.
Jan Zajíc	29. 1.
Karel Skřivan	31. 5.
Roland Neumann	26. 6.
Ludvík Bezděka	19. 8.
Václav Skala	25. 9.
MUDr. Michal Korger	27.11.

### 65 let

MUDr.Vladimír Brablc	20. 2.
Ing.Jaroslav Souček, CSc.	18. 3.
Marie Čížková	18. 5.
Lubomír Hatlapatka	28. 5.
Bedřich Siegel	26. 6.
čl. kor. Václav Bumba	14. 8.
Václav Babij	15. 8.
Josef Prokopec	7. 9.
ThDr. Václav Zemanec	2.10.
RNDr. Lad. Křivský, CSc.	8.12.
Jiří Plechatý	13.12.

