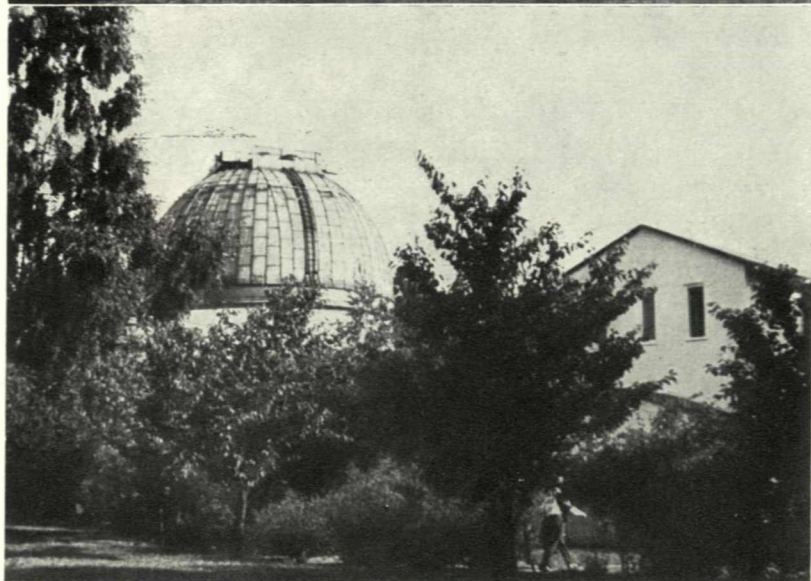
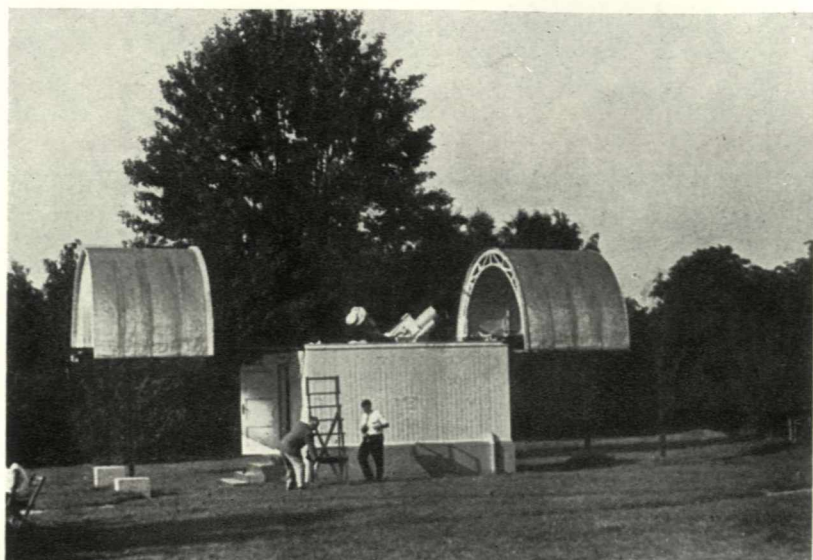


12/1966

# V RÍŠE HVĚZD



Z OBSAHU: Žen objevů 1966 — Vnitřní stavba planet — Hvězdárna v Hamburku — Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v lednu



*Hvězdárna v Hamburku. Nahoře domek s první Schmidtovou komorou, dole vlevo kopule velké Schmidtovy komory, vpravo sluneční laboratoř. — Na první str. obálky je letecký pohled na observatoř.*

Jiří Grygar:

## ŽEŇ OBJEVŮ 1966

Byly doby, kdy se dalo hovořit o jedné či dvou významných astronomických událostech do roka; dnes však nestačíme jakseptří vychutnat jednu novinku, a už jsou zde další neméně vzrušující. Je to tedy vlastně troufalost hodnotit bez časového odstupe astronomické výsledky roku, který právě končí. Byť i povrchní a neúplné informace o tom, co rok dal, nám však mohou ukázat, kam směřuje nápor soudobé astrofyziky, a možná i připravit půdu pro zasvěcenější rozbor, napsané odborníky, kteří mají k jednotlivým objevům nejbližší.

Mimochodem, i odborný astronomický tisk se proměňuje pod přívalem pozorovatelských i teoretických prací. Tak například vedoucí americký astronomický časopis „Astrophysical Journal“ začal od ledna t. r. vycházet poprvé během své sedmdesátileté existence jako měsíčník, když předtím stačil šestitýdenní interval, a před r. 1963 dokonce dvouměsíční. Od příštího roku bude vydáván mezinárodní časopis „Solar Physics“ (Sluneční fyzika), na jehož vydávání se podstatně podílejí čs. specialisté. A astronom se tak dostává do paradoxní situace, v níž už je delší dobu mnoho jeho kolegů — fyziků i chemiků: buď bude s vypětím všech sil sledovat nejnovější literaturu svého oboru, a nezbude mu čas na vlastní výzkum, anebo se věnuje jenom vlastní vědecké práci s rizikem, že jeho výzkum nebude mít potřebnou úroveň, a že případně objeví věci, popsané již před tím někým jiným. Týž problém se koneckonců týká i astronoma-amatéra, jenž by chtěl svůj omezený volný čas věnovat jak aktivní astronomické činnosti, tak i sebevzdělání — i jeho situace je v tomto směru mnohem těžší než postavení jeho předchůdců před patnácti či padesáti lety.

Abych nadbytečně nezvyšoval hrozby „informační exploze“ v časopise, který rozsahem zrovna neoplývá, chci se pokusit shrnout v jediném článku několik zcela různorodých objevů, jež mi však připadají typické pro dnešní astronomii. Stěží mohu začít něčím jiným než *quasary*, které se zdají být víc než pouhou módní novinkou jedné sezóny. Jejich výzkum je přímo školním příkladem problematiky současné astronomie. Hypotéza stíhá hypotézu, ale všichni žíznivě čekají především na pozorovací údaje. Data o quasarech se ovšem nezískávají snadno. Potřebujeme k tomu obří dalekohledy, pracující na samé hranici technických možností. Velkých přístrojů je nedostatek a pozorovací čas se odměřuje bezmála po minutách. Proto nás nesmí zarazit, že tolik slibnému optickému pozorování quasarů se na celém světě věnuje sotva

deset lidí! Jejich práce je však základem pro intenzivní myšlenkové úsilí snad už stovky teoretiků, kteří se snaží vytěžit z pozorování kolikrát i víc, než je vůbec možné.

Počátek uplynulého roku byl ve znamení vážných pochyb o kosmologických vzdálenostech quasarů (Hoyle, manželé Burbidgeovi, Terrell). Tito autoři popírají, že by rudý posuv quasarů byl mírou jejich vzdálenosti, a tvrdí, že quasary jsou lokálně metagalaktické objekty, ve vzdálenostech do 30 megaparseků. Tím by se značně zredukovala překvapivě vysoká svítivost quasarů, která je vázána na údaj o vzdálenosti. Při kosmologickém výkladu rudého posuvu quasarů vycházejí, jak známo, vzdálenosti quasarů až kolem 10 000 megaparseků, a zářivé výkony stokrát převyšující svítivost obřích galaxií. Zastánci lokální hypotézy vysvětlují rudý posuv quasarů tak, že jde objekty, vyvržené subrelativistickými rychlostmi z jader blízkých galaxií, a Terrell šel dokonce tak daleko, že považuje quasary za produkty exploze v jádře naší Galaxie.

V průběhu roku byla však lokální hypotéza o quasarech několikrát kritizována a její současné vyhlídky jsou nepříznivé. Podle Faulknera, Gunna a Petersona vyplývá z lokální hypotézy, že bychom měli pozorovat aspoň desetkrát více quasarů s modrým posuvem čar než quasarů s rudým posuvem. Dosud však nebyl pozorován ani jediný modrý posuv, zatímco rudých posuvů je známo již kolem padesáti. Rovněž tak se nepotvrdila domněnka Arpova, že quasary prostorově souvisejí s pekuliárními galaxiemi. Dr. A. Sandage z Mt. Palomaru navíc prokázal, že quasary nejsou členy galaktických kup. Fotografoval totiž 5metrovým Haleovým dalekohledem okolí quasarů 3C-273 a 3C-48 na citlivé vývojové emulze firmy Kodak. Snímky ukazují rekordně slabé hvězdy až 25<sup>m</sup>(!), avšak žádnou stopu po kupě galaxií kolem quasarů. Při těchto expozicích však již quasary pozbývají svého kvazistelárního vzhledu, podle něhož byly pojmenovány. Na Sandagových snímcích jsou to malé mlhavé útvary s jasným jádrem, jejichž celkový lineární rozměr může dosahovat rozměrů normální galaxie. Je třeba si ovšem uvědomit, že dosavadní rádiová i optická pozorování se týkají právě jen vlastního jasného jádra o relativně malých rozměrech. Z rádiových měření nyní plyne, že úhlový rozměr jader nepřevyšuje ani setiny obloukové vteřiny.

Změny jasnosti jader patří k největším otázníkům kolem quasarů. Quasar 3C-273 se v posledních letech „uklidnil“ a má prakticky konstantní jasnost, podobně jako 3C-48. Naproti tomu se dlouhodobě zvyšuje, byť i s výkyvy, jasnost quasarů 3C-196, -345 a -2, zatímco jasnost jiných quasarů poklesla. Mohutný výbuch se udál v quasaru 3C-446. Za necelé dva roky se zjasnil o 3,2<sup>m</sup>, takže v červenci 1966 byl 15,3<sup>m</sup> a stal se opticky druhým nejjasnějším quasarem na obloze. Tato pozorování nás přesvědčují, že hvězdná velikost quasarů není vhodným parametrem pro závislost mezi zdánlivou jasností a rudým posuvem, a naše naděje (ovšem za předpokladu, že platí kosmologická hypotéza o vzdálenostech quasarů), že quasary pomohou při rozlišení modelů vesmíru, se nepotvrdily. Zato se quasary ukazují být vhodnými objekty pro absolutní měření vlastních pohybů, event. paralax. Jsou tak daleko,

že jejich vlastní pohyb či paralaxa jsou neměřitelné a jejich hvězdný vzhled je přímo předurčuje, aby se proto staly ideální vztažnou soustavou pro astrometrická měření.

Jestliže se o samotný objev quasarů před 3 lety přičinili rádiovní a optičtí astronomové, pak na nejpřekvapivějším objevu letošního roku — *extarech* — má hlavní podíl raketová rentgenovská astronomie. Extar je termín, vzniklý z anglického pojmenování „X - star“, doslova tedy „hvězda X“, čili hvězdný útvar, vysílající paprsky X. O rentgenovské astronomii Říše hvězd několikrát psala (Neutronové hvězdy objeveny?, č. 10/1964, str. 185, Raketový výzkum supernov, č. 2/1965, str. 25), a tak jen o tom nejnovějším. V březnu r. 1966 bylo pomocí aparatury instalované na raketě Aerobee zjištěno, že zdroj X-záření v souhvězdí Štíra (nejjasnější rentgenovský zdroj na obloze) má obzvlášť malé, patrně bodové rozměry. Také jeho poloha byla zpřesněna a tak se ukázalo, že v dané oblasti oblohy není žádný podezřelý plošný optický útvar. Lze tedy zdroj ztotožnit nanejvýš s některou slabou hvězdou. Tato předpověď se vzápětí skvěle potvrdila, když další výstup rakety Aerobee určil pozici X-zdroje s přesností na zlomek obl. vteřiny. Identifikace s optickým objektem se zdařila současně japonským astronomům a dr. Sandagovi; v optickém oboru se zdroj jeví jako modrá hvězda 12,6<sup>m</sup>, jejíž vzdálenost činí něco mezi 100 a 1000 parseky. Spektrum objektu připomíná spektrum novy, avšak plynná obálka kolem se na rozdíl od nov nerozpíná. Poloměr „hvězdy“ je řádu 100 miliónů kilometrů. Přirozeně nejde o normální hvězdu, neboť ta by nevysílala tolik záření X. Zároveň je však skoro vyloučeno, že by mohlo jít o neutronovou hvězdu, jak o tom svědčí odhad rozměrů i nové teoretické výpočty, jež ukazují, že neutronová hvězda se během několika měsíců ochladí tak, že se fakticky nedá spatřit.

Proto usoudil dr. Manley (autor termínu extar), že existuje jakýsi mezistupeň ve vývoji protohvězdy před tím, než se protohvězda smrští na hvězdu hlavní posloupnosti. Magnetické pole smršťující se protohvězdy se totiž velmi zesiluje, a jeho energie se musí nějak vyzářit, neboť „hotové“ hvězdy mají velmi slabé magnetické pole. V době rychlého intenzivního vyzařování „zamrzlé“ magnetické energie pozorujeme podle Manleye extar, což je v současné době jediné vysvětlení pro existenci zdroje ve Štíru, a snad i dalších, dosud neidentifikovaných rentgenovských zdrojů. Extar by měl celkem zakrátko jevit pokles rentgenovského toku, a skutečně bylo zjištěno, že jeden z X-zdrojů v Labuti snížil za tři roky čtyřikrát svou jasnost, což umožnilo objevit v jeho blízkosti slabší zdroj X, který je pekuliární radiovou galaxií Cygnus A. Je ovšem pravděpodobné, že první úvahy o povaze extarů jsou střílením naslepo, ale samotné tvrzení o existenci dalšího typu nebeských těles má své oprávnění a vyhlídky na rychlý rozvoj rentgenovské astronomie jsou víc než příznivé.

Ani quasary, ani extary však nemohou zastínit další základní objevy letošního roku. V Říši hvězd jste už četli (č. 4/1966, str. 69) o *infračervených hvězdách* a tak jen stručně o tom, že některé z „mokrých“ hvězd jsou vlastně dlouhoperiodické proměnné typu Mira Ceti, zachycené poblíž minima. Perioda nejchladnějších mirid činí vesměs víc než

1,5 roku. Díky infrahvězdám se současná spektrální klasifikace prodloužila až k typu M10. Zdroj v Labuti (který je v optickém oboru tak slabý, že ho není vidět ani v 3metrovém dalekohledu Lickovy hvězdárny, zatímco v daleké infračervené oblasti kolem 2 mikronů je  $+0,4^m$ ), je však zcela odlišný. Podle Reddishe se při gravitační kontrakci původní hvězdy nespoteřoval všechen materiál mezihvězdného mračka. V době, kdy se protohvězda rozehrála na žhavou hvězdu třídy OB, se tento přebytečný materiál vypařil a následná plynná obálka se zkoncentrovala při postupném pozdějším ochlazení OB hvězdy. Dnes je hvězda červeným veleobrem ve shodě se standardní teorií hvězdného vývoje, avšak oblak tuhých částic, který ji obklopuje, je příčinou dalšího zčervenání, jež značí, že maximum zářivé energie útvaru se posunulo do infračerveného úseku spektra.

Přejdeme-li nyní na chvíli k ještě dlouhovlnnějšímu záření rádiovému, tak v tomto oboru byl letošní rok ve znamení objevů řady dalších spektrálních čar. V našem časopise jste se dočetli o rafinovaném chování rádiových čar molekuly hydroxyly (ŘH 9/1966, str. 167), a od té doby bylo harvardskými radioastronomy objeveno několik čar atomárního vodíku, vznikajících přeskoky elektronů mezi nejvyššími elektronovými hladinami neutrálního vodíku. Frekvence čar jsou 1424,7; 1620,7; 1651,5 a 1715,7 MHz, což odpovídá vybraným přechodům mezi 167. až 156. hladinou. Ještě závažnější je první objev *rádiových čar hélia* na frekvencích 1621,3; 1652,2 a 1716,4 MHz, neboť tím se otevřela principiálně nová možnost studovat rozložení a relativní zastoupení hélia v mezihvězdném prostoru a získat tak především pozorovací údaje pro ověření hypotéz o vývoji hvězd a hvězdných soustav.

Není to však jen oblast velkých rozměrů, mohutných zářivých výkonů a extrémních oborů spektra, jež je odpovědná za letošní příval astronomických novinek. Cenné výsledky počíná přinášet i mnohaleté systematické hledání absolutně slabých hvězd, vedené americkým astronomem holandského původu W. J. Luytenem. Jeho spolupracovnice J. H. Andersonová zjistila, že objekt LP 31-60 Luytenova katalogu je vzdálen méně než 10 parsek. Při zdánlivé hvězdné velikosti  $15,3^m$  to je ve skutečnosti těleso menší a hustší, než běžní bílí trpaslíci, a jeho hmota je z větší části v tzv. degenerovaném stavu. Jiný zajímavý případ popsal dr. Zwicky. Dvojhvězda LP 101-16 se skládá z bílé horké složky  $15,8^m$ , jež má skutečný průměr menší než Měsíc! Druhá složka je červená  $15,3^m$  a leží rovněž hluboko pod hlavní posloupností. Zwicky soudí, že jde o přechodné typy mezi bílým trpaslíkem a zcela degenerovanou hvězdou a zavádí pro ně nové označení. Do češtiny se dá nejspíš přeložit jako *pidihvězda*, pravý to opak k nadhvězdám. Podle Zwickyho je průměrná hustota pidihvězd o tři řády vyšší než u běžných bílých trpaslíků, tj. asi tisíce tun na krychlový centimetr. Poloměr pidihvězd se pohybuje kolem 1000 km při absolutní vizuální hvězdné velikosti přes  $+16^m$ . Zwicky aplikuje své úvahy na zmíněnou dvojhvězdu, což je vzhledem k neúplnosti pozorovacích údajů značná odvaha, avšak v zásadě má zřejmě pravdu. Existence degenerovaných hvězd se už dlouho teoreticky předpokládá a je nejspíš jen otázkou času, aby se existence pidihvězd přesvědčivě potvrdila. Pro jejich malou absolutní jasnost je

můžeme nalézt přirozeně jen v bezprostředním okolí Slunce, avšak jejich skutečná četnost v Galaxii může být překvapivě vysoká, takže neviditelné pidihvězdy se mohou případně významnou měrou podílet na celkové hmotě Galaxie. Průměrná hmota pidihvězdy se podle předpokladu totiž valně neliší od hmoty Slunce, takže název se vztahuje jedině k malým rozměrům a malé svítivosti těles.

Kromě objevů, založených v podstatě na využití moderní pozorovací techniky, je třeba zmínit se i o pokroku, za který vděčíme jiným výkonným pomocníkům dnešních astrofyziků — totiž rychlým samočinným počítačům. Díky počítačům bylo možné pustit se v minulém roce důkladně do studia *vývoje těsných dvojhvězd*, a za necelý rok přinesla tato práce více podnětů než dřívější mnohaleté studie, s dnes již archaickou výpočetní technikou. Předchozí teorie vývoje dvojhvězd nedovedly, jak známo, úspěšně překonat zdánlivý paradox: zatímco vývoj izolované hvězdy probíhá tím rychleji, čím větší je hmota hvězdy, u dvojhvězd je tomu právě naopak: méně hmotná sekundární složka (subgigant) je vyvinutá více než těžší složka, která proti očekávání dosud pokojně spočívá na hlavní posloupnosti nebo těsně za ní. Jak se ukázalo na srpnovém kolokviu o vývoji dvojhvězd v belgickém Uccle, byl tento paradox v zásadě vyřešen, a to nezávisle hned na třech místech: v Göttingen (Kippenhahn, Weigert), Ondřejově (Plavec) a Varšavě (Paczynski). Ukázalo se, že v podstatě měla pravdu hypotéza „pes požírá psa“, jak ji kvalitativně formulovali před více než deseti lety Grawford a Hoyle.

Dnešní subgigant byl původně hlavní a hmotnější složkou systému. Vyvíjel se rychleji, tj. jako první opustil hlavní posloupnost a začal se rozpínat. Díky Rocheově mezi však začal po čase předávat hmotu méně hmotné druhé složce. Výpočty ukazují, že přetékáním přes Rocheovu mez lze vyměnit až 80 % hmoty původní hlavní složky, čímž se přirozeně poměr hmot naprosto obrátí. Časová škála je taková, že prakticky všechny systémy zastihneme v těch fázích, které pozorujeme: buď k expanzi dosud nedošlo, a vidíme tzv. oddělený (detached) systém, nebo již expanze a přelévání hmoty v podstatě skončilo, a máme polodotkový systém (semidetached): nadsvitivý subgigant vyplňuje nebo téměř vyplňuje Rocheovu mez (je to bývalá primární, nyní sekundární složka), zatímco současná primární (dříve sekundární) složka je na hlavní posloupnosti či nepatrně nad ní. Zatím nebyla řešena otázka existence kontaktních systémů typu *W UMa*, kde jsou poměry příliš složité. Avšak vysvětlení existence oddělených a polodotkových systémů je takovým úspěchem, že to nepochybně ovlivní další výzkum hvězdného vývoje vcelku.

Člověku je skoro líto, že nemůže v jednom článku probrat i další překvapení a novinky letošního astronomického roku, a že mu navíc řada důležitých prací nepochybně unikla. Leč takový je stav, a vyhlídky pro pisatele „Žně objevů 1967“ jsou chmurné: bez velké jasnozřivosti lze předvídat, že nových podstatných výsledků ještě přibude jako svědectví současného tempa, rozsahu a kvality astronomického výzkumu.



## VNITŘNÍ STAVBA PLANET

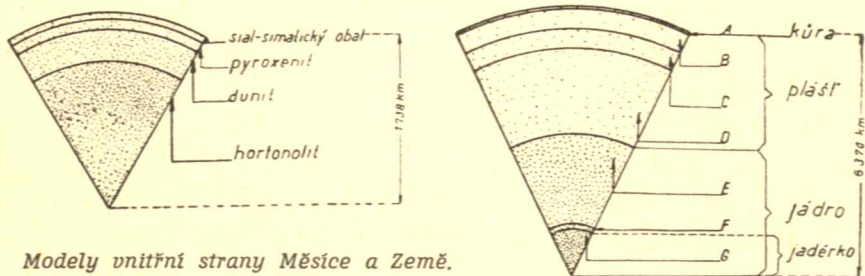
Z dialogu astronoma s geologem vyplývá jako zajímavý kontrast ta okolnost, že jeden zkoumá bezedné hloubky vesmíru, zatímco vertikální průzkumný dosah druhého je omezen na nicotnou vzdálenost několika málo kilometrů. I nejhlubší vrty (5—7 km) jsou ve vztahu k zemskému poloměru pouhým píchnutím špendlíku do obrovské koule. V současné době se geologie snaží, na vhodných místech, tam, kde je vlastní zemská kůra slabá, proniknout alespoň k zemskému pláští, k tzv. Mohorovičičově zóně diskontinuity. Záměr, dostat se pod zevní slupku Země, uskutečňují obě světové velmoci, SSSR i USA.

K poznání stavby zemského nitra přispívá zejména geofyzika a v jistém smyslu i studium různých druhů meteoritů. Zkoumáním rychlosti zemětřesených vln se moderní geofyzika pracovala k určité představě stavby nitra naší planety, kterou nejlépe vystihuje Gutenberg-Bullenův model. Podle něho se nitro Země člení na řadu sfér. Vnější obalová sféra *A* zahrnuje zemskou kůru a sahá přibližně do hloubky 35 km. Pod ní je vyvinut tzv. zemský plášť, rozdělený na zónu *B* (asi do hloubky 400 km), zónu *C* (400—900 km) a zónu *D* (900—2900 km). Spodní část zemského pláště je oddělena ostrou hranicí (plochou nespojitosti) od zemského jádra. Mezi zónou *D* a jádrem Země v hloubce 2900 km rychlost zemětřesených vln prudce klesá z 13 km/sec na 8,8 km/sec. Zemské jádro je podle některých badatelů železóniklové a plocha nespojitosti je vysvětlována změnou látkové rozdílnosti. Podle jiné koncepce si jádro více méně podržuje svůj silikátový charakter a nespojitost je interpretována spíše změnou fyzikálního stavu hmoty, např. přechodem hmoty do metalické fáze. Méně výrazná plocha nespojitosti se objevuje i v zemském jádru asi 1500 km od zemského středu, což vede k vydělení tzv. jádérka (sféry *G*). Vnější část zemského jádra se zónami *E* a *F* je údajně v kapalném stavu (obr.).

Křivka nárůstu rychlosti podélných zemětřesených vln (*V<sub>p</sub>*) vykazuje určité zvláštnosti. Do hloubky 1200 km stoupá rychlost *V<sub>p</sub>* vln téměř lineárně. Odtud do hloubky 1700 km se přírůstek rychlosti vln poněkud zmenšuje. V hloubce 2400 km dosahuje rychlost šíření *V<sub>p</sub>* vln nejvyšší hodnoty (13 km/sec). Za touto hranicí se zmenšuje až ke kritickému rozmezí v hloubce 2900 km. Z toho vyplývá, že rozdělení zemského pláště na svrchní, střední a spodní část má své opodstatnění. Z geologického hlediska nás zvláště zajímají děje, které probíhají mezi svrchním pláštěm (upper mantle) a vlastní zemskou kůrou.

Zemská kůra pevninského typu se dělí na podkladě seismických dat a zčásti i na vlastní geologické analýze na třítázovou soustavu, složenou ze sedimentárního komplexu, granitové a basaltové vrstvy. Tento model je ovšem zjednodušený. V koncepci V. V. Bělousova přechází sedimentární obal v žulo-rulový, ten v granulito-bazitový (složený z granulitové facie a gabber) a konečně v granulito-eklogitový. Mohorovičičovou plochou nespojitosti je pak oddělena „lehčí“ zóna *A* od svrchního zemského pláště (zóny *B*), který je složen z ultrabazitických (těžších)





Modely vnitřní strany Měsíce a Země.

hornin peridotitového typu. Zemskou kůru (v modelu zóny A) považujeme za novou kvalitu v historickém vývoji Země, která se do dnešního stavu vytvořila diferenciací a vydělením z hmoty zemského pláště. Je tedy její existence a složitost dílem dlouhodobého vývojového procesu, který trvá několik miliard let od protoplanetárního stadia naší planety až k současnosti. Látková diferenciace probíhá složitými ději tvorby žhavotekutých magmat a v obecném smyslu oddělováním lehčích složek od těžších. Vnitřní (endogenní) děje odehrávají se v oblasti zemského pláště a kůry mají různou tvářnost, v podstatě jsou to však magmatismus, asimilace, metamorfóza v prostředí různých *Pt* podmínek, plutonismus, vulkanismus ap.

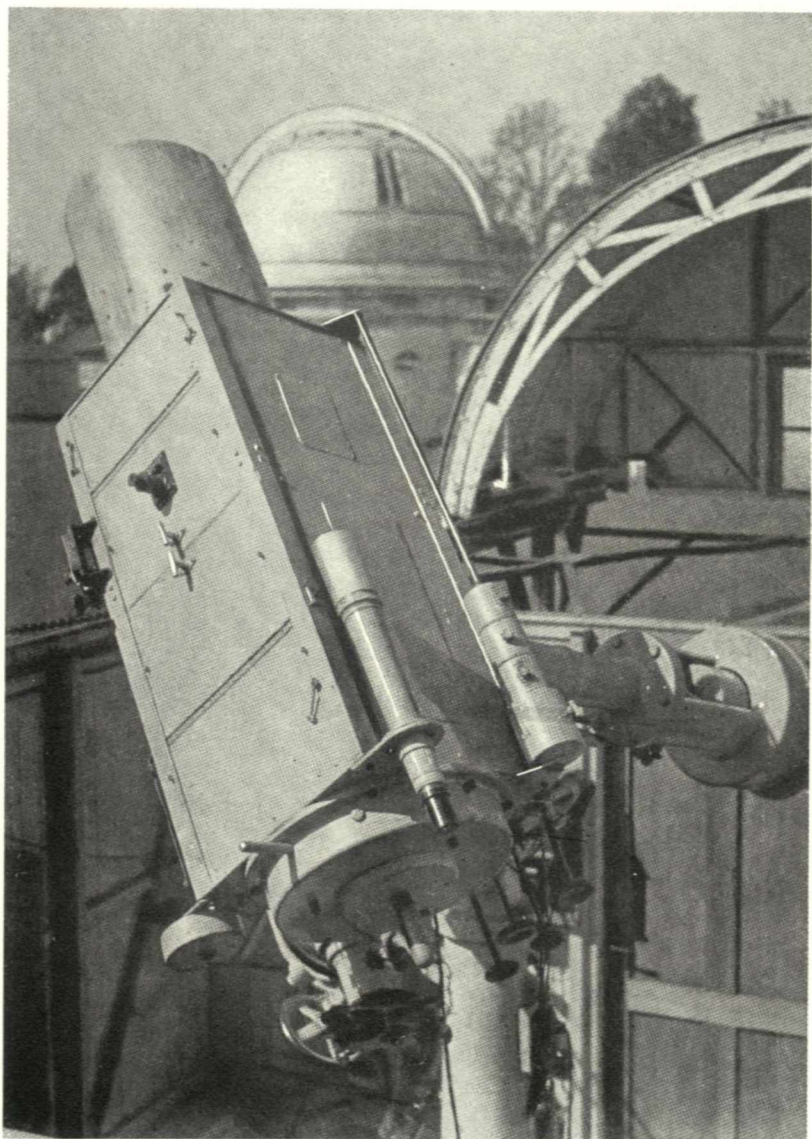
Výchozí oblastí vzniku žhavotekutých bazických magmat, mezi nimiž převládá čedičové magma, je právě svrchní část zemského pláště. Vznik magmatických krbů se situuje do hloubek 50—100 km. Vlastní mechanismus transportu čedičové hmoty z těchto hloubek si představuje sovětský badatel V. V. Bělousov tak, že „basaltové kapky“ vydělující se z peridotitu (horniny bohaté na olivín) se koncentrují v různé veliké čočkovité (ve svrchní části kupolovité) útvary, tzv. astenolity. Podle uvedené koncepce mají astenolity tendenci stoupání, pronikají povlovně vzhůru a přimykají se k zemské kůře zespodu. Od nich se pak odvozují hlubinné intruse i povrchový vulkanismus. V mnoha starších geologických formacích skutečně nacházíme intruse jako kruhové, erozí vyperparované a v různém stupni obnažené struktury. Existenci různých kruhových vulkano-tektonických struktur na povrchu zemských pevnin se ještě donedávna věnovala malá pozornost. Avšak v poslední době a v souvislosti s poznatky selenologie a areologie studuje kruhové struktury (ring-structures) na Zemi řada specialistů, kteří hledají vztahy a podobnosti mezi nimi a kruhovými strukturami na Měsíci a na Marsu. Je jisté, že srovnávání kruhových struktur zemského typu s kruhovými strukturami na Měsíci nebo na Marsu nelze provádět zcela mechanicky, současně však nelze vylučovat objevení některých společných genetických principů. V nedávné době byla v USA prof. Elstonem objevena kruhová vulkano-tektonická deprese, známá jako Mogollonské plató, která svými rozměry odpovídá přibližně kráteru Theophilus na Měsíci. Veliké kruhové struktury popisuje z Kazachstanu A. V. Avdeev a další. Četné kruhové struktury na Zemi nejsou astroblémy, tj. tvary, které vznikly katastrofickou činností po impaktu cizích těles, ale zákonitými jevy spjatými s vnitřní dynamikou zemského tělesa. Na při-

kladu Země je vidět, že vnitřní procesy v nitru planet hrají významnou úlohu, a že je z hlediska studia povrchu planet naprosto nelze podceňovat.

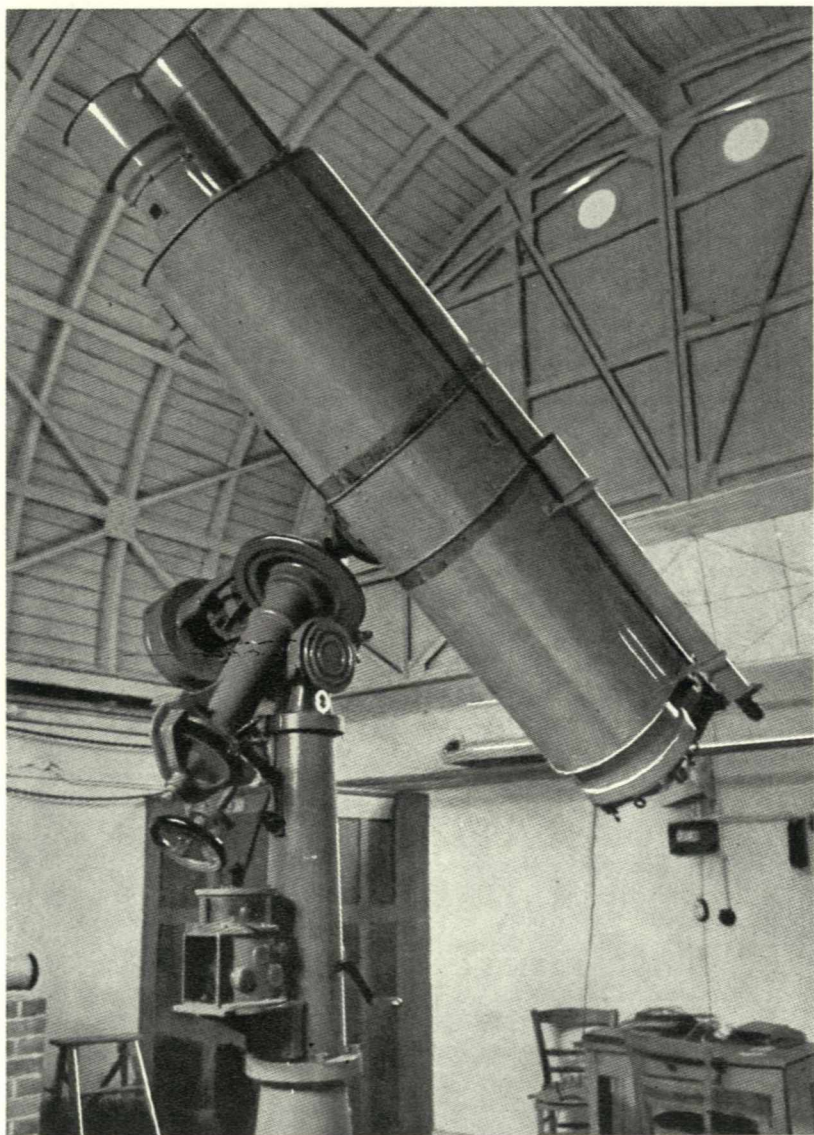
Planety se podle všeho vzájemně liší dynamikou svých vnitřních částí. Zákony, které se v nitrech těchto těles uplatňují, není ovšem nikterak snadné poznat a odhalit. Zdá se nám však, že primárním faktorem, ovlivňujícím vývoj planet, je velikost hmoty a s ní spjaté interakce, postupující od samého jádra až po vnější sféry. Jisté je, že planeta „žije“ jako celek, a že změny, které pozorujeme na jejím povrchu, mají velice hluboké kořeny. Proto interakce mezi zemským pláštěm a kůrou nelze chápat odděleně. Teoreticky je svými fyzikálními znaky Zemí nejbližší planeta Venuše. Její průměrná hustota je blízká hustotě Země a totéž platí i pokud jde o rozměry obou těles a jejich hmotu. Model vnitřní stavby Venuše bude podle všeho nejlépe srovnatelný s modelem Země. Před mechanickým srovnáním obou modelů nás varuje jen existence husté atmosféry v okolí Venuše, rozdíly v rychlosti rotace a magnetismu. Venuše se nám jeví jako těleso vývojově opožděné, neboť atmosféra podobného typu a hustoty obklopovala Zemí v dobách již velmi dávných. Zatímco Země prošla etapou kosmogonickou, protoplanetární a geosynklinálně-platformní (geologickou), prodělala Venuše etapu kosmogonickou a snad teprve protoplanetární.

O sestavení modelu vnitřní stavby Měsíce se již pokoušelo několik badatelů. Jednoduchou představu měl jugoslávský geofyzik Mohorovičić. Podle něho je Měsíc diferencován na dvě základní selenosféry, a to vnější do hloubky 400 km a vnitřní asi 1340 km. Průměrná hustota měsíčního jádra (látkově podobného zemské Simě, tj. hmotě pláště) činí podle Mohorovičiće 4,4, průměrná hustota zevního obalu (odpovídajícího údajně zemskému Sialu) činí asi 2,75. (Mohorovičić nemluví o hustotě hornin bezprostředního měsíčního povrchu.) H. Quiring si model Měsíce představuje tak, že vnější část tvoří sial-simatický obal, pod ním je pásmo ultrabazických hornin (peridotity a dunity) a konečně hortonolitové jádro. (Tzv. hortonolit je v podstatě olivín  $(Mg, Fe) SiO_4$ , v němž převládá *Fe* nad *Mg*; sp. v. 3,9). Von Bülow rozlišuje na Měsíci vnější, specifický lehčí selenosféru a pod ní zónu hmot specificky těžších a o větší hustotě. Faktem zůstává to, že Měsíc nemá kůru zemského typu, a že procesy diferenciací měsíční Simy proběhly v podstatně omezenější míře. Tato okolnost má zásadní význam i pro oceňování surovinového bohatství našeho souputníka. Model Měsíce ve srovnání s modelem Země bude podstatně odlišnější. Vcelku je již prokázáno, že ani Měsíc a ani Mars nemají těžké jádro. Na základě poznatků stavby zemského nitra však můžeme dospět k závěru, že nejen Země, ale i ostatní vnitřní planety se člení na určité sféry (selenosféry, areosféry, afrosféry ap.), oddělené od sebe výraznými nebo méně výraznými plochami nespojitosti. Prakticky žádné z těchto těles není zcela vychladlým, stejnorodým, nediferencovaným shlukem hmoty.

V moderní geologii se stále více prosazuje mínění, že mezi svrchním pláštěm a zemskou kůrou (mezi geosférami A a B) existují úzké genetické vztahy. Většina geologů dnes souhlasí s tím, že zemská kůra je druhotným vývojovým diferenciatem zemského pláště. Příznáme-li



*První Schmidtova komora na světě, dodnes používaná pro svoji výbornou optickou kvalitu na hamburské observatoři.*



AG-astrograf hamburské hvězdárny s čtyřčočkovým objektivem  $\varnothing$  15 cm, jímž byly fotografovány polohy hvězd pro katalog Astronomische Gesellschaft. (Snímky v příloze z publikace „The Hamburg Observatory“, 1964.)

# ŘÍŠE HVĚZD

POPULÁRNĚ VĚDECKÝ ASTRONOMICKÝ  
ČASOPIS

ROČNÍK 47

1966

NAKLADATELSTVÍ ORBIS, N. P., PRAHA

# O B S A H

## 1. ČLÁNKY

<i>K. Beneš</i> : Problémy fyziky a geologie Měsíce ve světle nových výzkumů . . . . .	12
— Strukturální zvláštnosti přivrácené a odvrácené strany Měsíce . . . . .	88
— Vnitřní stavba planet . . . . .	230
<i>J. Bouška</i> : Jaká byla kometa Ikeya-Seki? . . . . .	4
— Hvězdárna v Hamburku-Bergedorfu . . . . .	233
— Lunar Orbiter 1 . . . . .	205
— První sonda typu Surveyor . . . . .	124
— Vídeňská univerzitní hvězdárna . . . . .	165
<i>S. R. Brzostkiewicz</i> : Observatoř Jagellonské university v Krakově . . . . .	108
<i>V. Burda</i> : Fotografování měsíčního povrchu . . . . .	191
<i>R. Evanžin</i> : 175 let délkové jednotky „metr“ . . . . .	16
<i>J. Grygar</i> : Co nového o quasarech . . . . .	127
— Dějiny Slunce . . . . .	105
— Horská observatoř v Maďarsku . . . . .	10
— Hvězdy téměř studené . . . . .	69
— Rádiové záření hydroxyly v Galaxii . . . . .	167
— RU Cam — příležitost pro amatéry . . . . .	189
— Žeň objevů 1966 . . . . .	225
— <i>L. Kohoutek</i> : Meteorické expedice jubilují . . . . .	41
<i>P. Harmanec</i> : Koncepce sovětského výzkumu planet pomocí kosmických sond . . . . .	161
— Proč stojí za to zkoumat těsné dvojhvězdy . . . . .	185
<i>O. Hlad, J. Pavloušek</i> : Rekonstrukce petřínské hvězdárny . . . . .	211
<i>G. N. Katterfeld</i> : Rozvoj a úkoly planetologie . . . . .	145
<i>L. Kohoutek</i> : Quasi-stelární extragalaktické objekty . . . . .	81, 201
<i>Z. Kopal</i> : Život na Měsíci? . . . . .	30
<i>G. V. Kuklin</i> : Nová velká sluneční observatoř . . . . .	1
<i>P. Lála</i> : Kosmonautika v roce 1965 . . . . .	65
— První družice Měsíce . . . . .	121
— Příslib kosmické spolupráce . . . . .	25
— Zasedání organizace COSPAR ve Vídni . . . . .	209
<i>B. Maleček</i> : Konference o výuce astronomii . . . . .	54
— Pomaturitní studium astronomie . . . . .	178
<i>K. Morav</i> : Z dějin olomoucké astronomie . . . . .	193
<i>Z. Pokorný</i> : K otázce vizuálních a fotografických pozorování Jupitera . . . . .	153
— Nová měření průměru Pluta . . . . .	110
<i>P. Příhoda</i> : Luna 9 na Měsíci . . . . .	72
— Osvětlení měsíčních útvarů a deskriptivní geometrie . . . . .	47
<i>J. Sadil</i> : Zmizení Saturnových prstenců . . . . .	93
<i>F. Soják</i> : Náhrada hvězdného nebo zemského globu . . . . .	148

<i>I. Szeghy</i> : Prešovský hvezdár I. Hiebner . . . . .	172
<i>M. M. Šemjakín</i> : Ještě jednou o zajímavých řetězcích kráterů na Měsíci . . . . .	26
<i>M. Šimek</i> : Okamžité předávání dat z umělých družic . . . . .	175
<i>J. Široký</i> : Astronomie na universitě Palackého . . . . .	91
<i>I. Šolc</i> : Dopplerův jev při velkých rychlostech . . . . .	129
— Polarizační interferenční fotometr v astronomii . . . . .	28
<i>J. Vagera</i> : Organické látky a „organizované“ struktury v meteoritech . . . . .	215
<i>B. Valníček</i> : Astronomie v Mongolsku . . . . .	112

## 2. ZPRÁVY

Osmdesát let Karla Goni (18) • K osmdesátinám doc. Bohumila Hacara (34) • Prof. Juraj Gašperík šesťdesiatročný (34) • 80 let ředitele Peřiny (56) • Dr. Karel Raušal šedesátinám (115) • Prof. Emil Škrabal šedesátinám (135) • Šedesát let docenta Linka (155) • František Fischer — osmdesát let ve znamení Luny (156) • Šedesát let Jana Pířaly (180) • Sedmdesátka Františka Kadavého (220).

## 3. CO NOVÉHO V ASTRONOMII

Pozorování komety Ikeya-Seki 1965f (18) • Venera 2 a 3 (20, 77) • Další miniaturní hvězda (20) • Mimoszemské civilizace (21) • Mapy sluneční fotosféry (21, 75, 100, 118, 138, 198, 238) • Další nové filmy (22) • Okamžiky vysílání časových signálů (22, 38, 61, 77, 102, 119, 140, 159, 183, 199, 222, 238) • Kometa Klemola 1965j (35) • Luna 8 (35) • Gemini 7 a 6 (36) • Nová jasná zákrytová proměnná (36) • Třetí mezinárodní porada o sluneční fyzice a hydrodynamice (36) • První francouzská umělá družice (37) • Supernova v souhvězdí Trojúhelníka (38) • Připravuje se pozorování Saturnových prstenců (56) • Luna 9 (57) • K rektifikaci snímků Měsíce (57) • Vztah mezi průměrem kráteru a jeho hloubkou na základě fotografií Rangeru VII (58) • Jak dochází ke slunečním erupcím? (59) • Leonidy v roce 1965 (60) • Meteorologické družice ESSA (61) • Astronomický aktiv (73) • Obhajoby kandidátských disertací (74) • Definitivní relativní čísla v roce 1965 (75) • Výbuch v jádře Galaxie NGC 1275 (76) • Mohou být neutronové hvězdy zdrojem X-záření? (96) • Antihmota a hvězdy (97) • Ikarus a relativita (97) • Částečné měsíční zatmění 13.—14. VI. 1965 (98) • Rozpad jádra komety 1965f (99) • Výzkum svrchního pláště Země (100) • Eruptivní hvězda YZ Canis Minoris (101) • Světelné obaly kolem supernov (101) • Mají Jupiterovy družice atmosféru? (115) • Okrajové části galaxie NGC 224 a Mléčné dráhy (116) • Struktura supernov a jejich pozůstatků (116) • Mohou být pozorovány neutronové hvězdy? (117) • První chemická analýza hvězdy z cizí galaxie (118) • Supernova u NGC 4688 (119) • Další vodíkové emise v rádiovém oboru (135) • Konference o aktivitě komet (136) • Polotieňové zatmenie Mesiaca 4. mája 1966 (137) • Nova Herculis 1963 (137) • Infračervené magnitudy chladných hvězd (137) • Periodická kometa Neujmin 1 — 1966a (139) • Definitivní označení komet prošliých přísluním v roce 1964 (139) • Páté sympóziu o kosmické plynové dynamice (139) • Pozorování zatmění Slunce

20. V. 1966 na Malé Skále [156] • Extragalaktické zdroje záření X objeveny [158] • Astronomická jednotka se zpřesňuje [158] • Ještě komety Ču-čin-šan [180] • Quasary a gravitační čočky [180] • Diskretní zdroje X-záření [181] • Jsou quasary daleko nebo blízko? [181] • Opravené údaje o dvou zákrytových proměnných [182] • Změněný program amerického výzkumu Venuše a Marsu [182] • Kometa Kilston 1966b [196] • O původu protisvitu [196] • Obrovská protuberance [197] • Luminiscence na Merkuru [197] • Změny jasnosti quasaru 3C-446 [198] • Další astronautický průzkum Marsu [220] • Pioneer 7 [221] • Nový obří radioteleskop [221] • Barva Slunce [222] • Kometa Ikeya-Everhart 1966d [236] • Kometa Barbon 1966c [237] • Supernova v NGC 521 [237] • Změny jasnosti Novy Persei 1901 [237] • Program kosmických letů neskončí přistáním na Měsíci [237] • Astronomická družice ESRO v roce 1971 [239].

#### 4. Z LIDOVÝCH HVĚZDÁREN, ASTRONOMICKÝCH KROUŽKŮ A ČS. ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI

Seminář o výzkumu proměnných hvězd [61] • Meteorická expedice Orionidy [62] • Nová lidová hvězdárna v Jičíně [63] • Slavnostní otevření lidové hvězdárny ve Ždánicích [63] • Úspěšný astronomický týždeň v Rožnave [77] • Školní hvězdárna ve Ptení [78] • Spolupráce lidových hvězdáren v Žiline a v Húrbanove [79] • Pražská pobočka ČAS v roce 1965 [102] • Nová lidová hvězdárna ve Ždánicích [140] • Školní hvězdárna v Drážďanech-Plavnu [141] • Příkladná práce lidové hvězdárny ve Valašském Meziříčí [222].

#### 5. NOVÉ KNIHY A PUBLIKACE

Bulletin Českoslov. astronomických ústavů [23, 39, 79, 142, 159] • Publikace astronomického ústavu matematicko-fyzikální fakulty Karlovy university [23] • F. Link, L. Neužil: Dioptrické tabulky zemské atmosféry [23] • Z. Kopal, J. Klepešta, T. W. Rackham: Photographic Atlas of the Moon [38] • Hvězdářská ročenka 1966 [63] • N. P. Barabašov, J. Široký: Mars [103] • P. Ahnert: Astronomisch-chronologische Tafeln für Sonne, Mond und Planeten [142] • J. Dick: Grundtatsachen der sphärischen Astronomie [143]

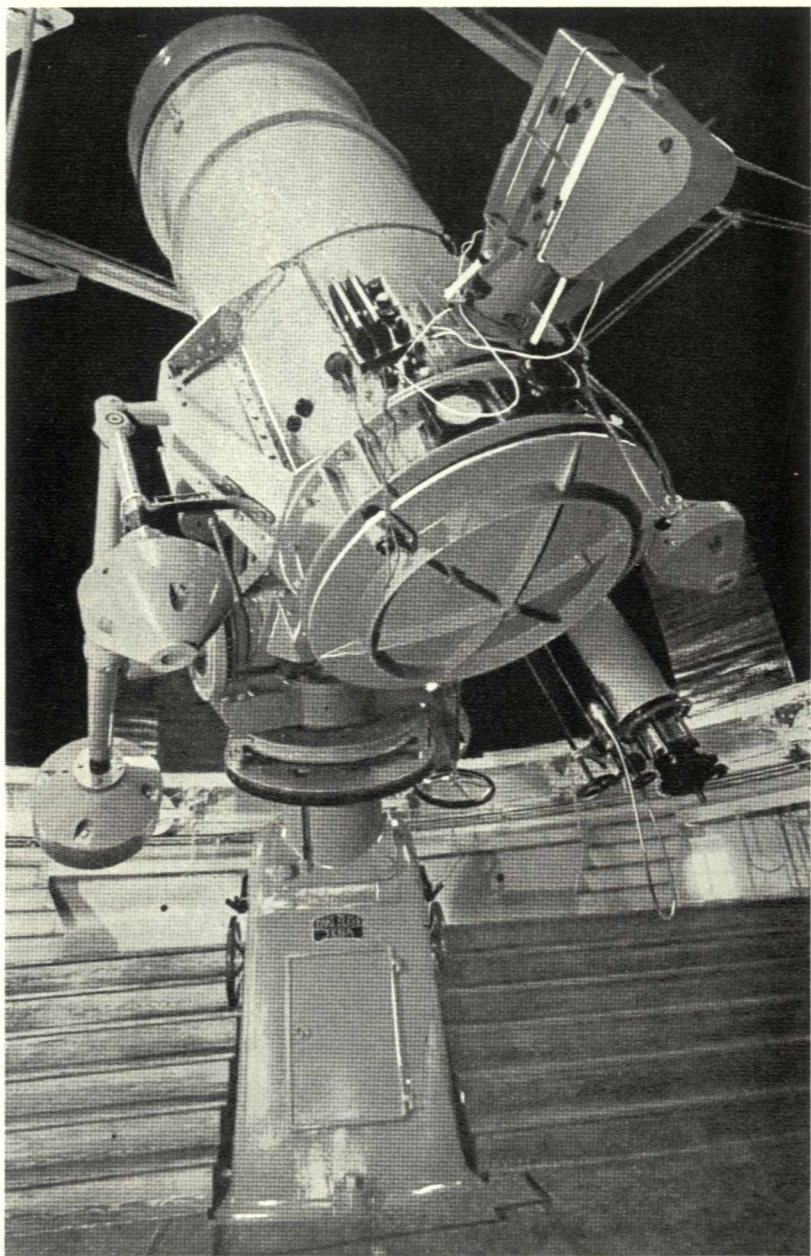
#### 6. ÚKAZY NA OBLOZE

Únor [23] • Březen [39] • Duben [63] • Květen [79] • Červen [103] • Červenec [119] • Srpen [143] • Září [159] • Říjen [183] • Listopad [199] • Prosinec [223] • Leden 1967 [239].

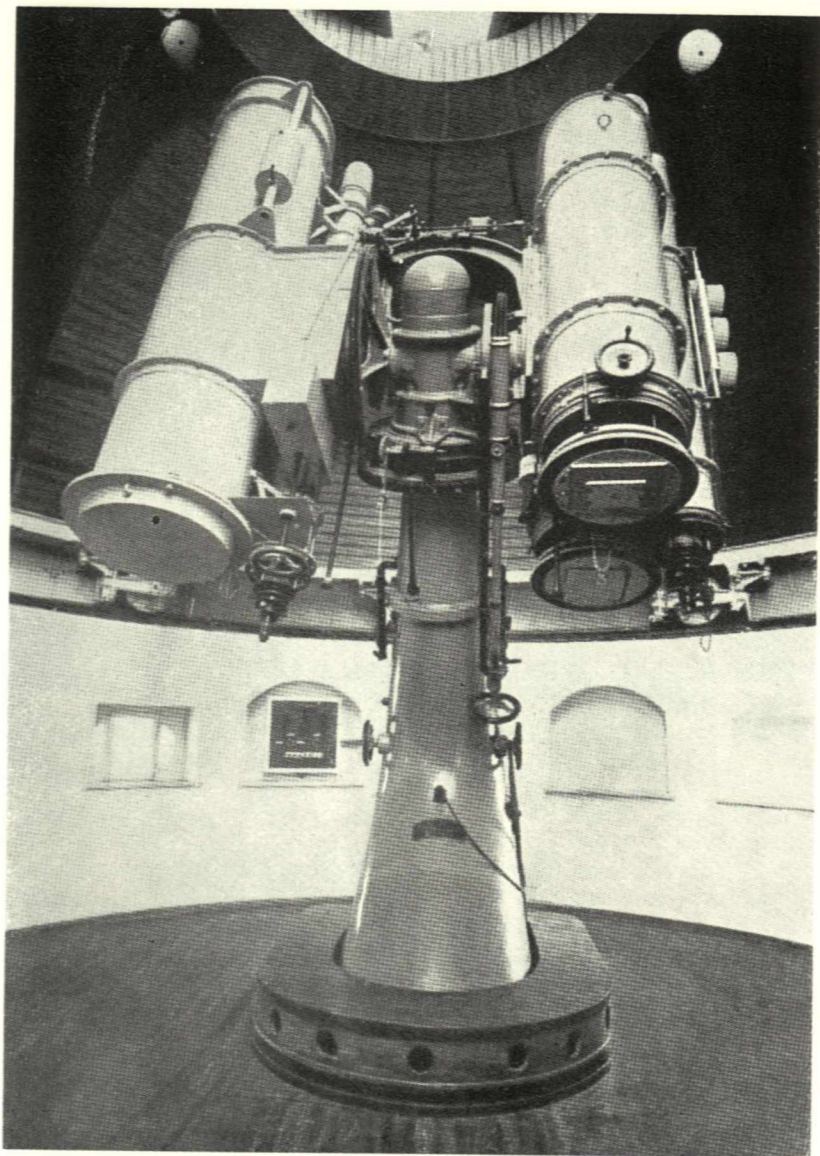
---

*Redakční rada: Prof. RNDr. Josef Mohr (vedoucí redaktor), RNDr. CSc. Jiří Bouška (výkonný redaktor), RNDr. CSc. Jiří Grygar, František Kadavý, RNDr. CSc. Miloslav Kopecký, Luisa Landová-Štychová, Inž. Bohumil Maleček, Doc. RNDr. CSc. Oto Obůrka, Inž. CSc. Zdenka Plavcová, prom. hist. Slavomír Plicka, RNDr. CSc. Ján Štohl; taj. redakce Eva Vokalová, techn. redaktorka Věra Suchánková.*





*Metrový Zeissův reflektor hvězdárny v Hamburku se spektrografem  
(vpravo nahoře).*



*Hamburská hvězdárna. Lippertův astrograf; vlevo reflektor  $\varnothing$  60 cm, vpravo astrografy s tripletem a Petzvaem ( $\varnothing$  30 cm).*

této koncepci její pravé místo, musíme současně pátrat po tom, jaký byl zemský povrch v období protoplanetárního a raně archaického stadia? Zdá se, že pro tuto etapu vývoje Země musíme hledat nová srovnávací prostředí mimo naši mateřskou, hluboce již přetvořenou planetu. Nejbližší představu o protoplanetární vývojové etapě nám poskytuje povrch Měsíce, po případě i povrch Marsu. Vycházíme-li z toho, že ve vesmíru nepůsobí slepé chaotické síly, ale že tu platí obecné vývojové principy, potom nebudeme považovat Zemi za cosi mimořádného, za něco, co se vyvíjelo zcela jinými cestami než ostatní planety. V pozadí tu stojí spíše rozdíl v energetickém potenciálu, který vyplývá z různé hmotnosti jednotlivých těles. Srovnávací geologický výzkum planet nesporně objasní nejen zvláštnosti jednotlivých těles, ale odhalí i některé společné znaky. Existují-li genetické vztahy mezi zemskou kůrou a pláštěm Země, potom musíme očekávat i na jiných planetách projevy vnitřních sil a dějů, které se spoluúčastní na formování vnějších částí těchto objektů. Příčiny mnohých jevů jsou ještě dnes zahaleny tajemstvím. Nevíme a neznáme ani účinky sil, které se projevují v sluneční soustavě při jejím pohybu okolo jádra Galaxie v průběhu tzv. galaktického roku. Určité cykly a rytmy, známé v geologickém vývoji Země, mohou mít své příčiny nebo impulsy i daleko za hranicemi naší sluneční soustavy. Tamrazjanova myšlenka o tom, že nemůžeme podceňovat to, je-li sluneční soustava v perigalaktickém nebo apogalaktickém postavení, má nesporně racionální jádro. Vztahy a závislosti, které se uplatňují ve vývoji planet, jsou velmi složité a nikdy bychom se k nim nepropracovali, kdyby se náš výzkum omezil jen na jedno dílčí těleso — Zemi. V tomto smyslu také hodnotíme úkoly a cíle kosmonautiky.

**Jiří Bouška:**

## HVĚZDÁRNA V HAMBURKU-BERGEDORFU

Hamburská hvězdárna je nejen největší německou observatoří, ale i jednou z největších v Evropě. Byla založena z čistě praktických důvodů, a to, aby sloužila potřebám navigace. Hamburský přístav — dnes třetí největší na světě — zaznamenal na počátku minulého století veliký rozmach. Rozsáhlá námořní doprava na dálkových linkách po všech světových mořích vyžadovala určování zeměpisných souřadnic lodí astronomickými metodami. Měření poloh bylo nemyslitelné bez znalosti přesného času, který se určuje měřením průchodů hvězd poledníkem. To byla také první a nejdůležitější pracovní náplň hamburské hvězdárny hned od jejího založení, kromě výchovy lodních navigátorů.

Původní hvězdárna, umístěná blízko přístavu v Altoně, tehdy samostatném městě (dnes jedna z městských čtvrtí Hamburku), byla uvedena do provozu v roce 1827. (Avšak již čtvrt století před tím zřídil známý výrobce astronomických a geodetických přístrojů J. G. Repsold malou observatoř na tehdejších hradbách, která byla vybavena meridianovým kruhem.) Velký význam mělo přemístění hvězdárny mimo rozrůstající se město, které ztěžovalo astronomická pozorování. Stalo se tak v roce 1910, kdy tehdejší ředitel hvězdárny prof. R. Schörr vybuřoval novou

observatoř v Bergedorfu, městečku vzdáleném asi 20 km východně od centra Hamburku. Na počátku století to byl jistě čin neobyčejně prozíravý a Schorr tehdy nemohl tušit, že se z Hamburku stane během půl století téměř dvoumiliónové město, které pohltí i Bergedorf jako své předměstí. Schorr vybudoval ústav na tehdejší dobu skutečně moderní. Upustil od tehdy obvyklé stavby jediné velké budovy s kopulemi vysoko nad zemí a místo toho postavil několik menších budov a samostatných kopulí na rozsáhlém pozemku za tehdejší Bergedorfem, na návrší, zvaném Gojenberg (41 m n. m.). Tedy koncepce, která je běžná i dnes při stavbě hvězdáren, neboť umožňuje další růst ústavu.

Ze staré budovy v Altoně byl do nové observatoře v Bergedorfu přenesen z větších přístrojů pouze refraktor s Merzovým 26cm objektivem ( $f = 3$  m), který se vzhledem ke své výborné optické kvalitě používá dodnes, především k vizuálnímu pozorování komet (příští rok mu bude právě 100 let). Hlavním dalekohledem, jak bylo na počátku století obvyklé, musil být velký refraktor. Byla zvolena dosti neobvyklá koncepce: německá paralaktická montáž s jedním tubusem, konstruovaná v Repsoldově dílně, byla vybavena dvěma výměnnými objektivy, fotografickým a vizuálním, o shodných rozměrech (60 cm) a ohniskových vzdálenostech ( $f = 9$  m). Oba objektivy, hledač ( $\varnothing 18$  cm,  $f = 9$  m), kopule a pohyblivá podlaha v ní jsou od firmy Zeiss.

Pro astrofyzikální pozorování byl postaven velký reflektor, zhotovený v Zeissových závodech. Má parabolické zrcadlo o průměru 99,5 cm a ohniskové vzdálenosti 3 m. Světelnost je tedy 1:3, což by asi tak odpovídalo Schmidtově komoře. Není tedy divu, že na deskách rozměru 13×18 cm se dobře vykreslí pole asi tak o průměru 20 mm. Nesmíme ovšem zapomínat, že přístroj byl postaven již v roce 1911 — a jaké tehdy byly zkušenosti s velkými reflektory. Dalekohled má, jako většina velkých Zeissových strojů z přelomu století, „vyvažovací“ montáž (podobně jako dvojitý refraktor na Petříně). Celkem nevýznamné výhody této montáže nejsou však vyváženy velkými a těžkými protizávažími. Jinak je zrcadlo pro osové paprsky velmi kvalitní, obrazy hvězd mají průměry asi 1,5"—2,0". Dnes se přístroje používá pro spektroskopii v Cassegrainově ohnisku ( $f = 15$  m). Protože však zrcadlo nemá otvor, je v tubusu před ohniskem umístěno rovinné zrcadlo, kterým jsou paprsky odkloněny v úhlu 45° a vyvedeny mimo tubus do spektrografu. Ve spektrografu je možno používat 1 až 3 hranolů a dvou komor (s ohniskovými vzdálenostmi 23 cm a 72 cm). Při jednom hranolu a krátkoohniskové komoře je disperze (u čáry H-gama) 72 Å/mm, při třech hranolech a dlouhoohniskové komoře 8 Å/mm. To už je hodnota pěkná, avšak spektrograf přestal být moderním přístrojem už dosti dávno. Vzhledem k jeho malé světelnosti trvá expozice spektra hvězdy např. 8. hvězdě velikosti asi 2 hodiny. I když je v Hamburku jen asi 70 spektrograficky využitelných nocí do roka, jistě by si metrový reflektor zasloužil moderní světelný spektrograf. Uvažuje se již o tom nějaký čas, ale cena takového přístroje není zrovna malá — asi 350 000 DM (Zeiss, Oberkochen).

Dalším větším dalekohledem je Lippertův astrograf. Na Zeissově založené montáži je na jedné straně dvojitý fotografický dalekohled: triplet

a Petzvalův objektiv ( $\varnothing$  30 cm,  $f = 150$  cm), jakož i hledač; na druhé straně je parabolické zrcadlo ( $\varnothing$  60 cm,  $f = 3$  m), vybroušené známým optikem B. Schmidtem, které se používá s fotoelektrickým fotometrem (násobič *EMI*) k měření jasností proměnných hvězd (asi 30 fotometrických nocí do roka).

Největším hamburským strojem je velká Schmidtova komora, postavená v roce 1954. Má sférické zrcadlo o průměru 120 cm a korekční desku  $\varnothing$  80 cm (světelnost 1:3). Optika — mimochodem skutečně vynikající — a tubus jsou výrobkem Zeissových závodů (Jena), montáž zhotovila hamburská firma Heidenreich & Harbeck, která — ačkoliv neměla do té doby nejmenších zkušeností s podobnými výrobky — zhotovila naprosto dokonalou montáž, čemuž se lze velmi obdivovat. Navádění dalekohledu na zvolený objekt na obloze je úplně automatické podle nastavených souřadnic na řídicím pultu; automatika funguje spolehlivě a přesně. Jediným nedostatkem snad je, že pohyb kopule není automatický a synchronizovaný s pohybem dalekohledu; kromě toho kopule má poněkud úzkou štěrbinu. Dalekohled je též vybaven dvěma hranoly stejného průměru jako korekční deska (lámavý úhel  $1,7^\circ$  a  $4,0^\circ$ ); lze jimi získat spektra hvězd do 13.—14. hvězdné velikosti s disperzí 580 Å/mm. V přístroji se používá desek rozměrů 24×24 cm, na nichž se vykreslí pole  $5^\circ \times 5^\circ$ ; obrazy hvězd jsou stejně kvalitní na okraji desky jako v jejím středu. Téměř výhradně se exponuje na desky Kodak, které jsou sice velmi drahé (kus za 30 DM), zato však téměř desetkrát citlivější než desky *ORWO*.

Postavení velké Schmidtovy komory v Hamburku je jistě důstojným uctěním památky B. Schmidta, který na hamburské observatoři pracoval a objevil princip fotografického zrcadlového optického systému, po něm nazvaného. Je ovšem otázkou, zda je právě Bergedorf nejvhodnějším místem pro tak velký přístroj. Poměrně malý počet jasných nocí (asi stejný jako u nás), velmi proměnlivá oblačnost a konečně záře nad Hamburkem do výšky dobře  $20^\circ$  nad západním obzorem, to vše jsou okolnosti, které práci s přístrojem dosti omezují. To si uvědomují i astronomové v Bergedorfu a uvažuje se proto o přemístění přístroje do vhodnějšího místa. Zatím ještě není definitivně rozhodnuto, kam se dalekohled přestěhuje, ale vážně se uvažuje o Řecku; k přemístění má dojít asi do dvou let.

Není možné a nemělo by ani smyslu zmiňovat se o všech dalších přístrojích, které jsou na hamburské hvězdárně. Uvedme jen původní Schmidtovu komoru, první přístroj toho druhu, vynikající optické kvality a dále malý Zeissův astrograf s čtyřčočkovým objektivem ( $\varnothing$  15 cm,  $f = 206$  cm). Tento dalekohled z roku 1928 dokonale vykreslí pole  $5^\circ \times 5^\circ$ ; používá se k fotografickému měření poloh hvězd. Základní polohy hvězd se měří meridiánovým kruhem (průměr objektivu 19 cm). Přístroj, zhotovený ještě v Repsoldově dílně, byl v poslední době rekonstruován, takže registrace průchodů hvězd meridiánem a odečítání kruhů jsou zcela automatizovány. Napřesrok bude přístroj přestěhován na dobu asi 3 let do Austrálie (Perth), kde se jím budou měřit referenční hvězdy na jižní obloze.

Z pomocných přístrojů je především nutno se zmínit o počítači dánské

výroby *GIER*, na němž má každý pracovník ústavu už několik let právo prakticky kdykoliv počítat cokoliv. Podle našich měřítek by to byla investice nevyužitá (resp. využitá v současné době asi tak na 20 %). Avšak strojové hodiny se nemusí plánovat jako u nás a ani se na ně nemusí plánovat na rok dopředu finanční úhrada. Zřejmě se to vyplatí. Z dalších pomocných zařízení je ještě nutno zmínit se o irisovém fotometru a registračním mikrofotometru, což jsou přístroje pozoruhodné a moderní. Jinak je na hvězdárně řada pomocných přístrojů již dosti letitých, z nichž některé pocházejí ještě z Repsoldovy dílny. Modernizace pomocných zařízení by se určitě vyplatila, mnohé by se dalo jistě zhotovit i ve vlastní moderně vybavené dílně s 8 mechaniky. Hvězdárna má také vlastní aparaturu k hliníkování zrcadel až do průměru 150 cm; evakuace prostoru (přibližně 1 m<sup>3</sup>) trvá zhruba 3 hodiny. Na zrcadla se nyní po pokovení napařuje ochranná vrstva (*SiO*), což se velmi osvědčuje.

Hamburská hvězdárna, jejímž vedoucím je prof. H. Haffner, má nyní asi 50 zaměstnanců (bez pomocných sil), z toho je téměř polovina astronomů. Práce ústavu je hlavně zaměřena na dva obory: astrometrii a astrofyziku. Podrobnější popis jednotlivých oborů a výsledků by vydal na ještě jeden článek a tak uveďme jen ve stručnosti, že v oboru astrometrie je to především systematické měření poloh hvězd, a to jak meridiánovým kruhem, tak i fotograficky (např. práce na katalogu *AG 3* v letech 1956—1962). Astrofyzikální program je pestřejší: týká se spektroskopie (radiální rychlosti veleobrů a zákrytových proměnných hvězd), fotometrie (hvězdy spektrální třídy *M*, proměnné hvězdy), dále se pracuje na výzkumu kulovité hvězdzokup (fotometrie v oborech *UBV*), na spektrálním přehledu Mléčné dráhy, v oboru teoretické astrofyziky (modely hvězdných atmosfér) — abychom uvedli jen nejdůležitější.

Již řadu let trvají dobré přátelské styky mezi hamburskými a našimi astronomy. Několik našich odborníků pracovalo v posledních letech delší dobu v Bergedorfu a spolupráce se dále úspěšně rozvíjí. Prof. Haffner navštívil letos v létě Československo a měl možnost seznámit se s některými našimi vědeckými ústavu. Celá řada pracovníků — lépe řečeno téměř všichni astronomové hamburské hvězdárny — k nám přijedou příští rok v létě u příležitosti sjezdu Mezinárodní astronomické unie a jistě se jim dostane stejně srdečného přijetí, jako všem našim astronomům v Hamburku.

## Co nového v astronomii

### K O M E T A I K E Y A - E V E R H A R T 1966 d

Dr. H. Hirose z astronomické observatoře v Tokiu oznámil, že Kaoru Ikeya objevil 8. září novou kometu; byla v souhvězdí Coma Berenices a jevila se jako difuzní objekt asi 8. hvězdné velikosti. Kometu byla nezávisle objevena 12. září dr. Edgarem Everhartem (Mansfield Center, Connecticut,

USA), který udával její jasnost 9<sup>m</sup>. První přesné pozice byly získány na hvězdárnách v Bordeaux a ve Washingtonu. Velkou Schmidtovou komorou hvězdárny v Hamburku byla ve dnech 19.—21. září exponována spektra komety, která ukazují velmi silné kontinuum, překryté emisemi CN a C<sub>2</sub>.

## KOMETA BARBON 1966c

Podle zprávy dr. M. Schmidta z Kalifornského technologického ústavu objevil dr. Roberto Barbon 15. srpna novou kometu. V době objevu byla na rozhraní souhvězdí Ryb a Velryby a jevila se jako difuzní objekt 9. hvězdné velikosti s centrální kondenzací či jádrem a ohonem délky 10'—20'. První polohy komety byly získány 48palcovou Schmidtovou komorou na Mt. Palomaru, další na Smithsonianových pozorovacích stanicích, na Waterfielddově hvězdárně v Ascatu a na Námořní observatoři USA ve Washingtonu.

Kometa byla objevena až čtyři měsíce po průchodu přísluním. V době přísluní byla od Slunce vzdálena více než 2 astronomické jednotky; od objevu se vzdaluje jak od Slunce, tak i od Země. Uvádíme parabolické elementy dráhy, které vypočetli B. G. Marsden a K. Aksnes z pozorovaných poloh od 19. do 27. srpna:

$$\begin{array}{l} T = 1966 \text{ IV. } 18,659 \text{ EČ} \\ \omega = 135,973^\circ \\ \Omega = 166,805^\circ \\ i = 28,367^\circ \\ q = 2,00105 \text{ a. j.} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ q \end{array}} \right\} 1950,0$$

## SUPERNOVA V NGC 521

Dr. M. Schmidt z Kalifornského technologického ústavu (USA) oznámil, že dr. Gibson Reaves objevil 18. srpna supernovu 15,5 hvězdné velikosti v galaxii NGC 521. Supernova je 1' východně a 0,5' severně od středu uvedené galaxie. NGC 521 má polohu  $\alpha = 1^{\text{h}}22,0^{\text{m}}$ ,  $\delta = +1^{\circ}29'$  (1950,0) —

je tedy v souhvězdí Velryby (poblíže rozhraní Velryby a Ryb); galaxie patří k typu SBb. Dne 18. srpna získal dr. Jesse L. Greenstein spektrum nové supernovy, které ukazuje, že objekt patří do I. typu a supernova byla v době expozice asi 15 dní po maximu jasnosti.

## ZMĚNY JASNOSTI NOVY PERSEI 1901

Nova Persei z roku 1901 (GK Persei) měla v posledních letech jasnost asi 13<sup>m</sup>. Letos v létě však zvýšila svoji jasnost o více než 2 hvězdné třídy. Edwin Friton oznámil Americké společnosti pozorovatelů proměnných hvězd, že dne 14. srpna t. r. měla nova

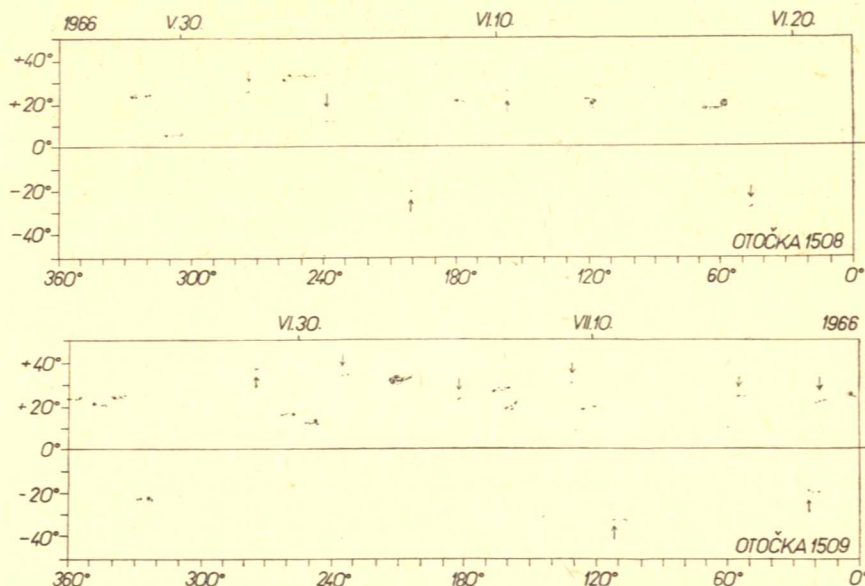
jasnost 11,5<sup>m</sup>. Podle zprávy Leslie Pelciera byla 24. srpna jasnost novy 10,9<sup>m</sup>. Dodatečné proměření přehlídkových snímků oblohy hvězdárny v Sonneberku (NDR) ukazuje vzestup jasnosti GK Persei od 24. července do 22. srpna t. r. o 1 hv. třídu (z 12,7<sup>m</sup> na 11,7<sup>m</sup>).

## PROGRAM KOSMICKÝCH LETŮ NESKONČÍ PŘISTÁNÍM NA MĚSÍCI

Program kosmických letů Spojených států nebude končit přistáním kosmonautů na Měsíci, ale dosažení Měsíce kosmickou lodí s posádkou bude spíše jen prvním krokem k dalšímu výzkumu a konečnému dobytí Zemi blízkých kosmických těles. Vyplývá to z rozhovoru amerického odborného časopisu „Missiles and Rockets“ s viceprezidentem USA Hubertem Humphreyem. Humphrey, který je současně předsedou NASA, též uvedl, že Spojené státy vydaly na kosmický výzkum od startu první americké družice v ro-

ce 1958 částku 30 miliard dolarů (tj. asi 225 miliard devizových korun). Na otázku, zda kosmickým programem nejsou zkráceny ostatní vědní obory, jakož i např. lékařský výzkum, bytová výstavba či určité sociální programy, odpověděl Humphrey, že je tomu právě naopak. Podle jeho slov pomáhá Spojeným státům kosmický program při řešení těchto problémů svým vlivem na zvyšování hrubého sociálního produktu. Kromě toho přispívá kosmický program v důsledku mezinárodní spolupráce též k zachování míru.

## MAPY SLUNEČNÍ FOTOSFÉRY



Mapy sluneční fotosféry pro otočky č. 1508 a 1509 byly sestaveny podle denních kreseb Slunce M. Dujniče, K. Růžičky a L. Schmieda. L. S.

### OKAMŽIKY VYSÍLÁNÍ ČASOVÝCH SIGNÁLŮ V ŘÍJNU 1966

OMA 50 kHz, 8h; OMA 2500 kHz, 8h; OLB5 3170 kHz, 8h; Praha 638 kHz, 12h

Den	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
OMA 50	9915	9916	9919	9920	9923	9924	9926	9928	9930	9932	
OMA 2500	9905	9906	9909	9910	9913	9914	9916	9918	9920	9922	
OLB5	9920	9921	9924	9925	9928	9929	9931	9933	9935	9937	
Praha	9915	9916	9919	9920	9923	9924	9926	9928	9930	9932	
Den	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
OMA 50	9934	9936	9938	9941	9942	9944	9947	9948	9950	9952	
OMA 2500	9924	9926	9928	9931	9932	9934	9937	9938	9940	9942	
OLB5	9939	9941	9943	9946	9947	9949	9952	9953	9955	9957	
Praha	9934	9936	9938	9941	9942	9944	9947	9948	9950	9952	
Den	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
OMA 50	9954	9956	9959	9960	9963	9964	9967	9969	9971	9972	9974
OMA 2500	—	—	—	—	—	—	9962	9964	9966	9967	9969
OLB5	9959	9961	9964	9965	9968	9969	9972	9974	9976	9977	9979
Praha	9954	9956	9959	9960	9963	9964	9967	9969	9971	9972	9974

Ve dnech 21.—26. 10. 1966 bylo vysílání OMA 2500 přerušeno v důsledku přesunu stanice ze Satalic do Liblic u Čes. Brodu. V. Ptáček



## ASTRONOMICKÁ DRUŽICE ESRO V ROCE 1971

Evropská organizace pro kosmický výzkum (ESRO) oznámila, že v roce 1971 bude vypuštěna evropská družice s dalekohledem. Satelit má být vyroben Britským úřadem pro atomovou energii, nosnou raketu dodá Evropská organizace pro vývoj a stavbu kosmických raket (ELDO). Projekt, již delší dobu připravovaný a diskutovaný, si vyžádá nákladu asi 3 miliónů liber

šterlinků. Družice bude vybavena dalekohledem o průměru zrcadla 75 cm a má obíhat kolem Země ve vzdálenosti asi 650 km. Předpokládá se, že satelit umožní provádět po dobu asi jednoho roku astronomická pozorování, která nejsou uskutečnitelná z povrchu Země v důsledku vlivu atmosféry (ultrafialový obor spektra).

### Úkazy na obloze v lednu

Slunce vychází 1. ledna v 7<sup>h</sup>59<sup>m</sup>, zapadá v 16<sup>h</sup>08<sup>m</sup>. Dne 31. ledna vychází v 7<sup>h</sup>37<sup>m</sup>, zapadá v 16<sup>h</sup>51<sup>m</sup>. Za leden se prodlouží délka dne o 65 minut a polední výška Slunce nad obzorem se zvýší o 5,5°. Dne 2. ledna je Země nejblíže Slunci.

Měsíc je 3. ledna v 15<sup>h</sup> v poslední čtvrti, 10. ledna v 19<sup>h</sup> v novu, 18. ledna ve 21<sup>h</sup> v první čtvrti a 26. ledna v 8<sup>h</sup> v úplňku. V přízemí je Měsíc 1. a

28. ledna, v odzemi 16. ledna. Konjunkce Měsíce s planetami nastanou: dne 2. I. s Uranem, 3. I. s Marsem, 6. I. s Neptunem, 12. I. s Venuší, 16. I. se Saturnem, 25. I. s Jupiterem, 29. I. s Uranem a 31. I. s Marsem.

Merkur není v lednu pozorovatelný, protože je 18. I. v horní konjunkci se Sluncem. Dne 3. ledna je Merkur v odsluní.

### Vážení čtenáři!

Vzhledem k tomu, že se často během roku obrací mnozí z Vás na redakci časopisu nebo na vydavatelství Orbis s prosbou o zaslání chybějících čísel a nelze Vám většinou vyhovět, protože je časopis úplně rozebrán, doporučujeme Vám, zajistit si kompletní příští ročník vyplněním a odesláním objednáčích lístku na následující straně. Zaslání objednávků neodkládejte, protože nám jejich souhrn poslouží při stanovení celkového nákladu časopisu.

S pozdravem

Vydavatelství časopisů  
ORBIS

● Lidová hvězdárna v Praze oznamuje všem svým přátelům a příznivcům, že byla právě vydána nová publikace o hvězdárně, jejímiž autory jsou Z. Finková a inž. J. Pavloušek. Kromě stručné úvodní části o historii se publikace zabývá hlavně současnou popularizační, odbornou a výchovnou prací hvězdárny a končí výhledem do snad již nedaleké budoucnosti, kdy má dojít k přestavbě a přístavbě dosavadní budovy. Publikace je doplněna 16 hlubotiskovými fotografiemi a několika kresbami. Stojí Kčs 4,80 a můžete si ji objednat na adrese: Lidová hvězdárna v Praze, Praha 1 - Petřín čp. 205.

● Koupím kvalitní objektiv buď pro refraktor Ø 15–20 cm, nebo pro reflektor Ø 18–30 cm. Cena, popis. — Filip Stanislav, Lohenice 63, p. Přelouč, okr. Pardubice.

● Prodám refraktor Ø 100 mm, fokus 1600 mm, bez paralaktické montáže, dále Ø 50 mm, fokus 500 mm na stojánku. Fotografické objektivy Ø 140, 120, 100 mm, f cca 500 mm. Cena dle dohody. — Otto Vlasák, Ml. gardy 2739, Kroměříž.

● Astronomické hodiny Satori, klopený regulátor, vteř. invar. kyvadlo, přesnost chodu 0,02 vt./24 hod., prodám. — F. Kříž, Škroupovo nám. 2, Praha 3 — Žižkov, tel. 27 18 47 5.

Venuše je viditelná na večerní obloze krátce po západu Slunce.

Mars je v souhvězdí Panny; je viditelný v druhé polovině noci. Dne 18. ledna nastane konjunkce Marsu se Spikou. Jasnost Marsu se během ledna zvětšuje z  $+1,1^m$  na  $+0,4^m$ .

Jupiter je v souhvězdí Raka a je nad obzorem po celou noc, protože je 20. ledna v opozici se Sluncem. Jasnost Jupitera je asi  $-2,2$  hv. tř.

Saturn je v souhvězdí Ryb. Počátkem měsíce zapadá ve  $22^h41^m$ , koncem ledna v  $20^h57^m$ . Jasnost planety je  $1,4^m$ .

Uran je v souhvězdí Vah a vychází v lednu pozdě večer. Planeta má hvězdnou velikost  $5,8^m$ .

Neptun je v souhvězdí Vah a vychází v ranních hodinách. Jasnost Urana je  $7,8^m$ .

Bližší údaje naleznete na Hvězdářské ročence 1967, která vyjde koncem prosince v nakladatelství Čs. akademie věd. J. B.

## OBSAH

J. Grygar: Žeň objevů 1966 — K. Beneš: Vnitřní stavba planet — J. Bouška: Hvězdárna v Hamburku-Bergedorfu — Co nového v astronomii — Úkazy na obloze v lednu

## CONTENTS

J. Grygar: Astronomical Discoveries 1966 — K. Beneš: Internal Structure of Planets — J. Bouška: The Hamburg Observatory — News in Astronomy — Phenomena in January

## СОДЕРЖАНИЕ

И. Грыгар: Астрономические открытия 1966 г. — К. Бенеш: Внутреннее строение планет — И. Боушка: Обсерватория в Гамбурге — Что нового в астрономии — Явления на небе в январе

Přihlašuji se k pravidelnému odběru časopisu  
ŘÍŠE HVĚZD  
a žádám o zaslání na adresu:

.....  
.....  
.....

dne

podpis

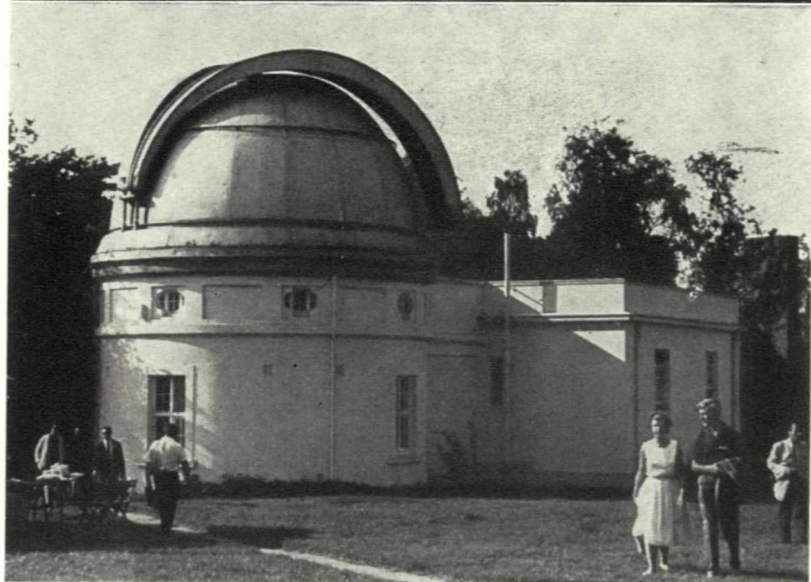
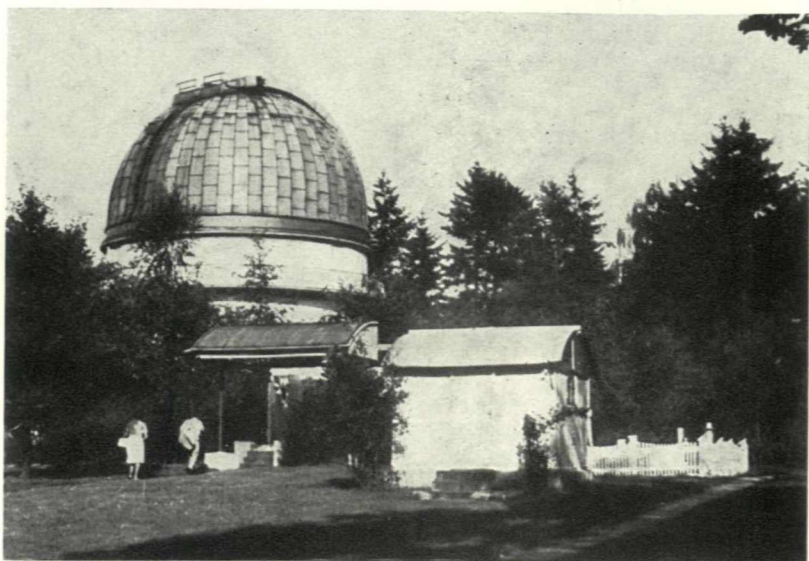
Titl.

Poštovní novinová služba  
admin. odb. tisku  
Jindřišská 14

Praha 1

Říší hvězd řídí redakční rada: J. M. Mohr [vedoucí red.], Jiří Bouška [výkon. red.], J. Grygar, F. Kadavý, M. Kopecký, L. Landová-Štychová, B. Maleček, O. Obírka, Z. Plavcová, S. Plicka, J. Štohl; taj. red. E. Vokalová, techn. red. V. Suchánková. Vydává mín. školství a kultury v nakl. Orbis, n. p., Praha 2, Vinohradská 46. Tiskne Knihtisk, n. p., závod 2, Praha 2, Slezská 13. Vychází 12krát ročně, cena jednotlivého výtisku Kčs 2,—. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Příspěvky zasílejte na redakci Říše hvězd, Praha 5, Svědská 8, tel. 54 03 95. Rukopisy a obrázky se nevracejí, za odbornou správnost odpovídá autor. — Toto číslo bylo dáno do tisku dne 31. října, vyšlo 5. prosince 1966.

A-14\*61860



*Hvězdárna v Hamburku. Nahoře domek s pasážníkem Askania a kopule velké Schmiđtovy komory, dole kopule s Lippertovým astrografem (foto dr. Bouška). — Na čtvrté straně obálky je velká Schmiđtova komora (foto dr. Dieckvoss).*

