

# Mars v opozici

Jakub Haloda

Počátkem roku 1995 se stala čtvrtá planeta sluneční soustavy Mars středem pozornosti snad všech pozorovatelů. Dne 12. února 1995 totiž nastala její opozice se Sluncem a den před tím, 11. února 1995 v 15 h. SEČ, dosáhla nejmenší vzdálenosti od naší planety. K Zemi se přiblížila na 101,1 milionů km, což byla výzva pro pozorovatele planet, aby na Mars zamířili svůj dalekohled. Co se týká vzdálenosti planety od Země, patřila tato opozice k těm méně výhodným, neboť Mars se může k Zemi přiblížit až na 55 milionů km. Důvodem větší vzdálenosti bylo to, že Země byla krátce před opozicí v přísluní, zatímco Mars krátce po ní v odsluní. Mluvíme proto o tzv. afeliové opozici. Do konce tisíciletí se dočkáme dalších celkem dvou opozic v letech 1997 a 1999, které budou již těsnější. Další opozice se Sluncem připadá na rok 2001 a roku 2003 nastane opozice perihelová, kdy se Mars přiblíží k Zemi na pouhých 55,8 milionů km. Poslední možnost pozorovat Mars z tak malé vzdálenosti jsme měli v roce 1988, kdy se planeta přiblížila k Zemi na 58,8 milionů km a nastala tak nejvýhodnější opozice od roku 1956.

Letošní afeliová opozice byla pro pozorování poměrně příznivá. Výhodou bylo to, že Mars měl poměrně vysokou deklinaci, která v době opozice byla +18°. Nevýhodou byl malý, ale i tak dostatečný úhlový průměr kotoučku planety, který při největším přiblížení k Zemi činil 13,8". Při takovém úhlovém průměru bylo možné na Marsu pozorovat jak albedové útvary, tak i jevy v jeho řídké atmosféře.

Mars je pro pozorovatele stále fascinující planetou. První větší rozruch mezi astronomy, ale i světovou veřejností nastal, když G.W. Schiaparelli na jeho povrchu objevil tenké přímé útvary, které nazval

"canalli". Tím vznikly všem jistě známé představy o Marsu coby základem inteligentního mimozemského života, kterému se podařilo vybudovat rozsáhlé zavlažovací zařízení na bezmála celém povrchu planety. Časem však vzaly kanály za své, když se podařilo prokázat, že se jedná o pouhý optický klam. To, co dnes o Marsu víme, nám z velké většiny zprostředkovaly sondy Mariner a Viking, vyslané se Země v sedmdesátých letech. Rovníkový průměr Marsu je asi 6 794 km. Velikostí je tedy Mars asi o polovinu menší než Země. Povrch je z velké části pokryt krátery a rýhami, které dobře známe z Měsíce. Pohlédme-li však na Mars blíže, zjistíme, že jeho povrch je geologicky mnohem bohatší než měsíční a jeho utváření trvalo daleko delší dobu. Zajímavé je načervenalé zbarvení Marsu, díky kterému byl nazván poeticky "rudou planetou". Toto zbarvení mělo také jistě svůj podíl na pojmenování planety po řeckém bohu války a bitev. Pravou podstatou této červenavé barvy je velký obsah oxidů železa v půdě. Na Marsu byly objeveny stopy jak velké glaciální činnosti (viz Astropis 1/94, str. 3), tak i činnosti vulkanické a tektonické.

Největší dominantou planety je obří štítový vulkán Olympus Mons, jehož vrchol dosahuje výšky plných 27 kilometrů nad okolním terénem. Průměr základny sopky je až 650 kilometrů. Vrcholový kráter (kaldera) má průměr plných 75 kilometrů. Často se zde usazuje jinozatka a vytvářejí se četné mlhy, které jsou ze Země pozorovatelné jako výrazná bílá skvrna. Pozemskými pozorovateli byl tento albedový útvar nazván Nix Olympica - Sněhy Olympu. Sopka leží v rozsáhlé vulkanické oblasti Tharis, kde lávové proudy pokrývají velkou část povrchu Marsu. Obrovské zatížení této oblasti zřejmě vedlo ke vzniku tektonických

zlomů označovaných jako Valles Marineris, tak známých z družicových snímků. Povrchem Marsu bychom se mohli zabývat ještě velmi dlouho, a proto se vraťme k tomu co zde můžeme v opozici pozorovat ze Země.

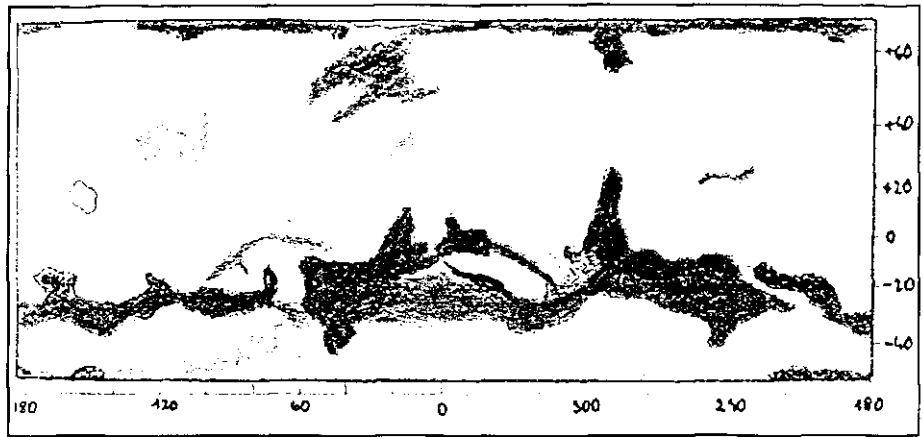
Při pozemském pohledu na planetu klasické povrchové útvary mizí a objevují se útvary albedové - útvary s různou schopností odrážet světlo. Nejznámějšími albedovými útvary jsou bílé polární čepičky, což jsou nánosy tuhého oxidu uhličitého a vodního ledu. Ze Země můžeme dalekohledy pozorovat zmenšování a zvětšování jejich velikosti vlivem střídání ročních období. Ostatní tmavší útvary byly pojmenovány podobně jako na Měsíci. Mare - moře, Sinus - záliv, Lacus - jezero, atd. Mezi nejznámější albedové útvary, kromě polárních čepiček, patří Syrtis Major, Sinus Meridiani, Sinus Sabaeus či Hellas, která se jeví jako kruhová světlá skvrna a její poloha na kotoučku Marsu odpovídá staré impaktní pánvi. Odlišnými typy útvarů pozorovatelných na Marsu ze Země jsou útvary v řídké atmosféře planety, která je tvořena převážně oxidem uhličitým. Patří sem cyklony, mlhy i prachové bouře, vyskytující se často právě při opozici. Někdy dokáže zvednutý oblak prachu pokrýt celý kotouček planety a albedové útvary tak přestávají být pozorovatelné.

Fotografování Marsu ze Země je v současnosti stále velkým problémem, neboť při velkém zvětšení se obraz i za relativně dobrých podmínek stále chvěje a snímky jsou proto většinou neostré. Částečným řešením tohoto problému je použití CCD prvků, které jsou ale častěji využívány pro pozorování jiných objektů. Proto i v současné době má stále velký význam Mars kreslit, jako to dělala řada pozorovatelů už v minulém století. Připomeňme si alespoň kresby M. Antoniadiho, jehož výsledky pozorování Marsu touto metodou jsou známy a uznávány dodnes. Při pořizování kresby můžeme vystihnout okamžiky, kdy je obraz klidný a s poměrně velkou přesností zazname-

nat velikost, polohu a vzhled jednotlivých albedových útvarů.

Kreslíme měkčí tužkou na tvrdý papír, např. fotografický, do kruhů o průměru 42 nebo 50 mm. U kotoučku planety je však nutné vyznačit jeho orientaci vůči světovým stranám. Dobrou kontrolu získáme pomocí jemných pohybů dalekohledu. Dále musíme zakreslit případnou existující fázi. Všechny ostatní popisky umísťujeme mimo kresbu. Standartní technika kresby planet neexistuje, a proto si ji každý musí vytvořit sám. Můžeme použít stínování i perokresbu (viz. *Astropis* 3/94). Problematikou kreseb planet, tedy i Marsu, se zabývá např. příručka P. Příhody a Z. Pokorného - *Pozorujeme planety*, kterou vydala v roce 1986 Brněnská hvězdárna.

Na Štefánikově hvězdárně v Praze jsme pro pozorování Marsu v letošní opozici použili refraktory 180/3430 mm, 200/3000 mm a meniskový Cassegrain 370/3300 mm v kombinaci s binokulárním nástavcem. Od listopadu do února jsme těmito dalekohledy pořídili několik desítek kreseb, ze kterých jsme po zpracování vytvořili albedovou mapku. Mezi nejvýraznější albedové útvary, které jsme na Štefánikově hvězdárně pozorovali, patřili např. Syrtis Major, Hellas, Mare Acidalium, Sinus Meridiani a mnoho dalších. V tomto období byla k Zemi přikloněna severní polární čepička, u které bylo možné pozorovat její pomalé zmenšování s postupujícím jarem na severní polokouli. Výrazným albedovým útvarem byl také tmavý lem obklopující tuto polární čepičku. Na terminátoru, tj. rozhraní dne a noci, zvláště potom na východním okraji planety, byly velmi dobře pozorovatelné jinovatky a mlhy, které se jevily jako světlé lemy na okrajích kotoučku. Pro pozorování jsme použili některé málo absorbující filtry, výrazně zlepšující pozorovatelnost některých albedových útvarů. Při použití červeného nebo oranžového filtru lépe vyniknou tmavé albedové útvary, zatímco při použití modrého filtru jsou velmi dobře pozorovatelné útvary v řídké



Obr. 1 - Albedová mapka Marsu sestavená podle kreseb zhotovených Jakubem Halodou a Jiřím Kubánkem pomocí refraktoru 180/3430 na Štefánikově hvězdárně v Praze.

Marsové atmosféře jako jsou mlhy a oblačnost.

Pozorování albedových útvarů na Marsu má velký význam pro porovnávání a posuzování jejich pří-

padných změn. Proto se tedy můžeme těšit na další opozici, která nastane v roce 1997.

*Ukázky kreseb Marsu (obr. 2-4) jsou otištěny na zadní straně obálky.*

## NOVINKY Z HST

### Chybějící galaxie

Na sjezdu Americké astronomické společnosti v Tusconu byly týmem profesora Johna Bahcalla z princetonského Institute of Advanced Study zveřejněny výsledky, které nás patrně přinutí poopravit naše současné teorie o kvasarech. Fotografie k velkému překvapení pozorovatelů dokazují, že prostředí obklopující kvasary je patrně mnohem bouřlivější než kdokoli očekával, a že galaktické srážky a spojování nejsou žádnou výjimkou.

Již od svého objevení roku 1963 jsou pro nás kvasary záhadou, především díky tomu, že vyzařují ohromné množství energie z velmi malého objemu. V současné době se předpokládá, že zdrojem energie kvasarů je velice hmotná černá díra v jádru víceméně normální galaxie. Bohužel potvrzení této teorie je dosud velmi obtížné, neboť kvasary jsou natolik jasné, že světlo z jejich hostitelské galaxie je jejich jasnem potlačeno.

Za pomoci širokouhlé planetární kamery Bahcall pozoroval 14 nejbližších a nejjasnějších kvasarů, přičemž předpokládal, že HST

přinejmenším objeví hostitelské galaxie, které byly předpokládány na základě pozemských pozorování. Byl ale velice překvapen tím, že na osmi snímcích nebyl objeven ani náznak nějaké hostitelské galaxie a že pouze na třech dalších byly tyto objekty pozorovány. Na druhou stranu bylo ovšem zjištěno, že v blízkosti holých kvasarů se nachází galaxie natolik blízká, že se s kvasarem spojí za nejvíce deset milionů let. Jeden z těchto párů dokonce profesor Bahcall nazývá kouřící zbraň, protože galaxie je zdeformovaná gravitací kvasaru, což je nepochybně důkazem vzájemného ovlivňování a dodává, že kvasary takto zachycené byly pozorovány ve fázi slučování s hostitelskými galaxiemi.

Členové týmu tvrdí, že na konečné závěry si budeme muset počkat až po skončení další etapy výzkumu.

**Novinky z HST připravuje podle zpráv STScI/NASA s použitím sítě Internet**

**Martin Reháček**