

Barvy na Měsíci

RNDr. Petr Jakeš, PhD., DrSc., PFF UK

Pozorování barevných odstínů patří k těm rysům, kterým se moderní výzkum Měsíce málo věnuje.

V době, kdy jsou dostupny údaje o distribuci chemických prvků na měsíčním povrchu (ze spektrometrie gamma programu Apollo), anebo údaje o odrazové mohutnosti ve velkém oboru vlnových délek od ultrafialové oblasti do infračervené (například z projektu Clementine), není informační hodnota takových "barevných", často subjektivních pozorování nijak vysoká. Pro většinu pozorovatelů je Měsíc "černobílý". Jen občas se objevují poznámky o skořicovém anebo zelenavém odstínu některých částí, zejména v oblasti moří (mare). Vzhledem k tomu, že jsou barevné odstíny pozorovány ojediněle a přechodně, je tento typ dat pokládán za nepřilíš spolehlivý a patří mezi tzv. přechodné jevy (transient phenomena). Přechodné jevy jsou - například populární Kozyrevem pozorované úniky plynů z některých částí Měsíce - pokládány za spekulativní a neověřené už proto, že výzkum měsíčních hornin prokazuje malé (anebo žádné) množství těžkých komponent v měsíčním nitru a nepřítomnost fluidní, těžké fáze při vzniku vyvěřelých měsíčních hornin.

Informace o barevných odstínech, které byly pozorovány na povrchu Měsíce, lze doplnit o pozorování (znalosti) složení měsíčního regolitu - tedy "půdy" pokrývající nejsvrchnější vrstvu Měsíce. V této souvislosti dostávají pozorování, "byť přechodná", jistý smysl. Měsíční regolit vzniká kombinací řady procesů, z nichž nejvýznamnější roli hraje *impaktování* a vulkanismus. *Impaktováním*, tedy procesem, ve kterém kosmické součástky, prach, kameny i větší tělesa kolidují s měsíčním povrchem, dochází k drčení, tavení, vypařování a zejména transportu, a to jak projektilu, tak terče (již existujících hornin na povrchu Měsíce). Procesu se anglicky říká "gardening" a jedná se o neustálé přepracování - přeorávání

- měsíčního povrchu. Vznikají brekie, úlomky hornin, úlomky minerálů, ale i taveniny (skla). V regolitu, i když je tvořen součástkami z nejrůznějších částí Měsíce, obvykle převládají komponenta vyskytující se v podloží daného místa.

Strávil jsem velkou část cesty domů dohadováním o tom, jakou barvu vlastně Měsíc měl.

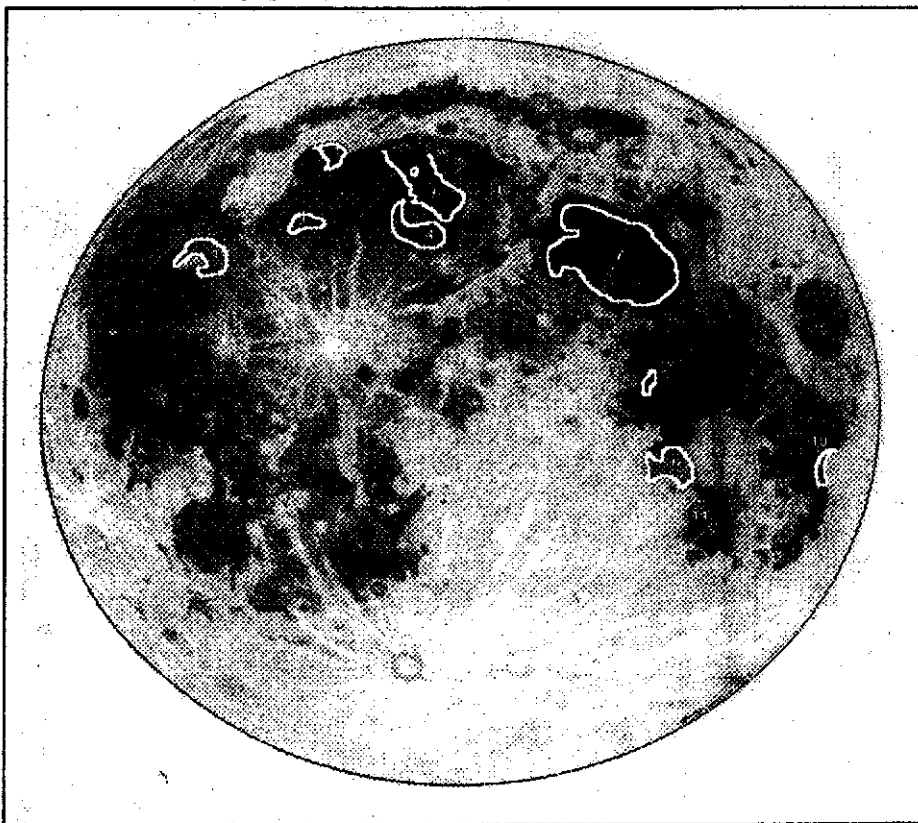
Eugene Cernan, USA

Vulkanický proces produkuje lávy, které se vylévají na povrch a tuhnou buď v podobě magmatických hornin (za pomalejšího chladnutí), anebo vulkanického skla (při velmi rychlém chlazení). Jsou to právě vulkanická skla, která by mohla vysvětlit barevné odstíny na měsíčním povrchu.

Z přistávacího místa Apollo 15 (Hadley rim) byly popsány rozsáhlé

uloženiny zeleného vulkanického skla a v měsíční petrologicko-mineralogické literatuře je tomuto sklu (ve skutečnosti se jedná o submilimetrové světlo až sytě zelené skleněné kuličky rozptýlené hojně v regolitu tohoto přistávacího místa) věnováno mnoho pozornosti. Některé vzorky regolitu byly tvořeny z velké části těmito kuličkami. Složením odpovídají tato skla vulkanickým horninám, které zřejmě pocházejí z hlubších částí Měsíce.

Podobně je v regolitu Apollo 17 přítomno velké množství takzvaného oranžového skla (v odborné literatuře orange glass) a podobě jako v případě zeleného skla je toto oranžové sklo pokládáno za produkt vulkanické činnosti. Soudí se, že vulkanické fontány, podobné těm, které v současné době pozorujeme na sopkách Havajských ostrovů, jsou primárním zdrojem oranžového a zeleného skla, a že v měsíčním regolitu tvoří toto sklo výrazné, místně omezené horizonty. Je však více než pravděpodobné, že impaktové procesy, neustálé míchání součástek regolitu, setřely primární rysy, zvrstvení a silnou koncentraci sypkých jemných "barevných" součástek regolitu, a že se oba typy skel v



Obr. 1 - Kresba Měsíce ukazuje oblasti, kde je možné pozorovat barevnost povrchu. Oblast 1 se jeví načervenalá, ostatní oblasti skořicové nebo oranžové. Nakreslil Pavel Gabzdyl z Havířova.

měsíčním regolitu objevují jako zbytky.

Pozn. Snímky z měsíčního povrchu pořizované astronauty během pobytu na Měsíci v programu Apollo (1969 - 1974) byly zhotovovány tak, aby bylo možné určit barevné odstíny v dané oblasti, případně při snímkování bližšího objektu, jeho barevné odstíny. Astronauté používali trojnožky jakéhosi stativu, na jehož "noze" byla umístěna barevná škála. Ta byla používána pro srovnání barevných odstínů měsíčních hornin. Zatímco na snímcích z Apolla 15 nejsou "zelenavé odstíny" patrné, přistávací místo Apolla 17, oblast Taurus Littrow, je na mnoha místech zbarvena do oranžova a svědčí o přítomnosti podstatného množství oranžového skla. □

ASTROPIS S DISKETOU

Vážení čtenáři,

již v minulém čísle jsme Vám nabídli možnost volitelného přiložení diskety k Astropisu.

Tato možnost je Vám k dispozici od Astropisu č. 3/95. Pro třetí letošní číslo je nabídka disket následující:

Disk #1 - Dopad komety Shoemaker-Levy 9 na Jupiter (série obrázků ve formátu GIF)

Disk #2 - HST po opravě (série snímků z HST ve formátu GIF)

Disk #3 - New General Catalogue (NGC) - včetně vyhledávání podle čísla, souřadnic, jména...

Pokud máte zájem o přiložení některé z těchto disket k příštímú číslu Astropisu, zašlete na adresu ASTROPIS, P.O. BOX 12, 150 04, PRAHA 54

korespondenční lístek (dopis) se jménem, adresou a číslem vybrané diskety. Ta Vám potom přijde společně s Astropisem 3/95.

Příplatek za disketu je 30 Kč!

Barevný Měsíc

Každý, kdo už někdy prohlížel našeho nejbližšího souseda v době kolem úplňku dalekohledem, ví, že na jeho tváři spaříme pouze jiskřivě bílý povrch s širokou paletou šedi. Víte však o tom, že při pozornějším pohledu můžete spařit i barevné skvrny ?!

Sám jsem si toho s úžasem všiml už při mých prvních podrobnějších prohlídkách Měsíce dalekohledem typu Newton s průměrem 11 cm. Nejprve mou pozornost získala načervenalá skvrna poblíž kráteru Aristarchus, a později i rozsáhlá skoficově hnědá oblast v Moři jasu.

Ze strachu, zdali nemám vyhledat očního lékaře či psychiatra, jsem hned začal horečně vyhledávat v li-teratuře zprávy o podobných pozorováních. K mé velké úlevě se mi opravdu takovéto zprávy najít podařilo a nebylo jich zrovna málo. Dnes už vás s nimi proto mohu s klidným svědomím seznámit.

Nejnápadnější barevné skvrny se podle mého nacházejí v Moři jasu a ve východní části Moře dešťů. Tyto, a dokonce i několik dalších, se mi podařilo spařit i v malém triedru 8x30 ! K jejich vyhledání tedy není zapotřebí velký dalekohled. Naopak, zdá se, že ve velkých refraktorech s nízkou světelností jsou barevné odstíny vidět mnohem hůř.

Samotné vyhledání je velmi jednoduché, protože obrysy jednotlivých zbarvených polí se shodují se světlejšími "skvrnami" v měsíčních mořích, rozzeatelnými na každém lepším snímku Měsíce. Pak už stačí jen zadívat se pozorněji na vyhledané místo a barva se objeví sama. Nebud'te ale rozčarováni hned při prvním neúspěchu, barvy totiž nejdou vidět vždy. Důležitou podmínkou jejich dobré viditelnosti je např. průzračná obloha a strmé sluneční osvětlení.

V rámci Amatérské Prohlídky Měsíce se těmito pozorováními zabývám spolu s Markem Kolasou a Tomášem Havlíkem z Ostravy už delší dobu, protože se jedná o jev zajímavý i nepochybně krásný a byla by velká škoda, kdybychom na něj zapomněli.

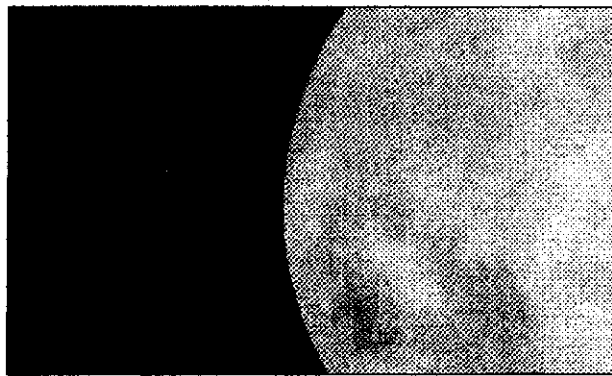
Pro ty z vás, kteří by si rádi prohlédli barevný Měsíc na vlastní oči, jsem připravil mapku (str. 3, obr. 1) nejnápadnějších barevných míst pro začátek. Budete-li se dívat opravdu pozorně, určité objevíte i další !

Pavel Gabzdyl

Měsíc a Spika 12. 5. 1995

Počasi ve střední Evropě večer 12. května t.r. nebylo příliš nakloněno astronomickým pozorováním, tedy ani sledování zákrytu Spiky (α Vir) Měsícem.

Při vstupu Spiky za neosvětlený okraj Měsíce bylo v Praze zcela zataženo. Několik mi-



nut před výstupem, který nastal asi tři čtvrtě hodiny po vstupu, se oblačnost částečně prothala, naštěstí v té části oblohy, kde svítil Měsíc. Slabá vrstva oblačnosti mimě zeslabovala svit Měsíce tak, že při pohledu meniskovým Cassegrainem 350/370/3300 mm (tedy o světelnosti 1:9) na Štefánikově hvězdárně neoslňoval. Výstup byl podle mého názoru velmi pomalý. Těsně při osvětleném okraji Měsíce se pomalu rozsvítila modrobílá Spika. Snímek (nahore) byl pořízen v ohnisku výše zmíněného dalekohledu zhruba čtvrt hodiny po "výkrytu" ve 21h 31min SEČ expozicí 1s na Fomapan T800.

Přestože předpověď počasí byla ještě nepříznivější než při březnovém zákrytu, který z Prahy nebyl pozorovatelný vůbec, bylo možné alespoň část úkazu pozorovat.

Jiří Kubánek