

Čtyři planetární mlhoviny zimní obloha

Při prohlídkách oblohy, které probíhají na Hvězdárně v Rokycanech prostřednictvím počítačového programu Stellarium, si návštěvníkům na konci letošního roku pravidelně stěžujeme, že na večerním nebi není prakticky k vidění žádná z jasných planet. Merkur, Venuše a Saturn jsou skryty v bezprostřední blízkosti Slunce, Mars zapadá krátce po soumraku a jeho nízká deklinace situaci také nepomáhá a Jupiter se na oblohu v první polovině noci teprve chystá. Takže s planetami mnoho štěstí v letošním prosinci nepořídíme. Ale něco spojeného s planetami, alespoň svým názvem, si přeci jen můžeme užít. Zimní večerní obloha nám nabízí hned pět zajímavých planetárních mlhovin.

Jak už bylo konstatováno spojitost mezi planetami a planetárními mlhovinami je zcela mizivá. První jsou relativně blízké objekty náležící do naší sluneční soustavy, které na obloze můžeme sledovat jako velice nápadné zářící body pouhýma očima. Planetární mlhovina pak svou podstatou patří k rozsáhlým útvarům vzdáleného vesmíru, k jejichž pozorování mnohdy nestačí ani menší astronomický dalekohled. Je to astronomický objekt skládající se z přibližně kulové zářící obálky plynů vytvořené určitým typem hvězd na konci jejich života. Matoucí název pak pochází z domnělé podobnosti se vzhledem obřích planet. Jev netrvá dlouho, lze jej sledovat jen několik tisíc let, což je z typického života hvězdy dosahujícího několik miliard let skutečně pouze nepatrný zlomek. V naší Galaxii známe asi 1 500 těchto objektů.

NGC 650

Souhvězdí: Perseus

Hvězdná velikost: 10,1 mag

Rektascenze: 01h 42m 24s

Deklinace: +51° 34'

Vzdálenost: 2,50 kly

Průměr: 2,7' x 1,8'



Planetární mlhovina NGC 650 byla objevena Pierrem Méchainym v noci 5. září 1780. Tento svůj objev ohlásil Charlesi Messierovi, který ji pozoroval 21. října 1780, určil její polohu a přidal ji do svého katalogu pod označením M76. Zatímco Méchainy specifikoval M76 jako mlhovinu bez hvězd, Messier se domníval, že se jedná o objekt tvořený malými hvězdami společně s trochou mlhoviny. Lord Rosse se

chybně domníval, že u M76 objevil nepatrnou spirální strukturu. V roce 1866 William Huggins, průkopník spektroskopie, správně určil spektrum M76 za plynné. Průkopník astrofotografie Isaac Roberts zjistil, že tento objekt nejsou dvě nýbrž jen jedna mlhovina. Teprve Heber D. Curtis v roce 1918 správně vyvodil, že se jedná o planetární mlhovinu.

Vzhledem k předpokladům, že se jedná o dvojitou mlhovinu, byla tomuto objektu dokonce přidělena dvě čísla NGC. Tuto situaci způsobil William Herschel, který 12. listopadu 1787 jedné z částí M76 ve svém katalogu přiřadil nové číslo (H.I.193). Část mlhoviny rozkládající se ze severu na východ tak dostala v Novém základním katalogu označení NGC 651, zatímco celý objekt M76 je v současné době chápán jako NGC 650.

Vzhled NGC 650 se částečně podobá mlhovině Činka (M27). Hlavní část je pravděpodobně jasný, mírně eliptický prstenec, který pozorujeme pod úhlem několika málo stupňů od roviny rovníku. Tento prstenec se rozpíná rychlostí 42 km.s^{-1} .

Pro planetární mlhoviny je obvykle obtížné stanovit jejich vzdálenosti. Hodnoty týkající se NGC 650 se pohybují ve velice širokém rozmezí 520 pc až 4600 pc. Snad nejreálnější vzdálenost stanovená K. G. Jonesem je 2500 pc. Rozměry NGC 650 se pak odhadují v závislosti na vzdálenosti v rozmezí $0,1 \times 0,22 \text{ pc}$ až $0,95 \times 1,96 \text{ pc}$ pro centrální část mlhoviny, $0,4 \text{ pc}$ až $3,46 \text{ pc}$ pro rozestup „křídélek“ a $0,74 \text{ pc}$ až $6,4 \text{ pc}$ pro její halo. Halo, rozprostírající se do šíře 290 úhlových vteřin, je tvořeno materiálem, který byl pravděpodobně vytlačen hvězdnými větry pryč od centrální hvězdy v době, kdy procházela vývojovým stádiem červeného obra. Centrální hvězda má hvězdnou velikost 16,6 mag a teplotu 60 000 K, která bude v budoucnu pomalu klesat.

Jak je u planetárních mlhovin obvyklé, i u NGC 650 vizuální hvězdná velikost dosahuje vyšších hodnot (10,1 mag), než hvězdná velikost fotografická (12,2 mag). Tato skutečnost je dána emisí většiny světla pouze v jedné spektrální čáře dvakrát ionizovaného kyslíku.

NGC 1514

Souhvězdí: Býk

Hvězdná velikost: 10,9 mag

Rektascenze: 04h 09m 17s

Deklinace: +30° 47'

Vzdálenost: 0,60 kly

Průměr: 2,3' x 2,0'



Večer 13. listopadu 1790 William Herschel našel nedaleko hvězdy Psí Tauri pozdější planetární mlhovinu NGC 1514: "Zcela jedinečný jev; hvězda osmé velikosti se slabou zářící atmosférou kruhového tvaru, asi 3' v průměru. Hvězda je přesně ve středu a atmosféra je natolik zředěná, slabá a stejnorodá, že nelze předpokládat, že by se skládala z hvězd, také není pochyb o zjevné souvislosti mezi atmosférou a hvězdou."

V Herschelově době byl běžný názor, že hvězdy jsou si vzájemně hodně podobné. Kdyby se mlhovina NGC 1514 skládala z nerozlišených hvězdiček, pak by ta, která je v jejím středu, musela být nepředstavitelně kolosální. Podobné úvahy dovedly Williama Herschela k závěru, že kromě hvězd ve vesmíru existuje i "svítící fluidum", jehož podstata je nám úplně neznámá. To, že zázračné fluidum je docela obyčejným plynem, ukázalo až roku 1864 Hugginsovo spektroskopické pozorování jiné planetární mlhoviny. Samotná NGC 1514, která uvedla věci do pohybu, si na takový důkaz musela počkat až do začátku našeho století, kdy jej provedl E. C. Pickering.

Spektroskopie na jedné straně dala Herschelovi za pravdu, na druhé straně však zcela kuriózně odhalila nové nesrovnalosti mezi mlhovinou a hvězdným jádrem tohoto uskupení. Podivná je už hvězdná velikost jádra (je jasnější než okolní mlhovina), zcela nevysvětlitelná je pak jeho spektrální třída AO III. Při teplotě kolem 11 tisíc stupňů, která jí odpovídá, produkuje jádro jen tolik ultrafialového záření, že to stačí pouze na ionizaci plynu do vzdálenosti asi 10". Planetární mlhovina NGC 1514 je ovšem pětkrát větší. O tom, že tak chladná hvězda nemůže ke svícení podněcovat planetární mlhovinu, ani nemluvě.

Problém vztahu jádra a mlhoviny vyřešil v roce 1967 Luboš Kohoutek. Navrhl model, v němž má centrální hvězda NGC 1514 asi o dvě magnitudy slabšího průvodce, rozpáleného na 60 tisíc stupňů. Ten je pak skutečným, byť neviditelným, jádrem planetární mlhoviny. A tento model potvrdilo v roce 1972 pozorování J. Greensteina.

A jak vypadá NGC 1514 v dalekohledu? Najít centrální dvojhvězdu (samozřejmě nerozlišenou) není problém. Vzhledem k její jasnosti 8,8 mag je zakreslená i v řadě hvězdných atlasů a musí být vidět i v triedru. Zvláštní je, že sama o sobě je trochu mlhavá. Zprávy o viditelnosti okolní mlhoviny jsou ale pouze sporé. Většina pozorovatelů ji považuje za obtížnou i pro 8-palcový (20 cm) dalekohled. Mlhovina je popisována jako slabá kruhová, rovnoměrně jasná zář, o průměru 1', s dobře definovaným okrajem. K její lepší pozorovatelnosti samozřejmě přispívá tmavá zimní obloha. Jediným vizuálním odhadem celkové hvězdné velikosti mlhoviny v Perkově a Kohoutkově katalogu je Wirtzem stanovený odhad 10,8 mag při úhlovém průměru 150". Z fotografií pořízených různými expozicemi v ohniscích velkých dalekohledů ji Heber Curtis popsal jako nepravidelný prstenec rozměrů 2 x 1,5', s nejjasnějším chomáčem mlhoviny na severozápadním okraji, s velkou poloosou v pozičním úhlu přibližně 30°.

NGC 2392

Souhvězdí: Blíženci
Hvězdná velikost: 9,1 mag
Rektascenze: 07h 29m 11s
Deklinace: +20° 55'
Vzdálenost: 3,00 kly
Průměr: 0,8' x 0,7'



Krásnou planetární mlhovinou zimní oblohy je Eskymák - NGC 2392. Mlhoviny v souhvězdí Blíženců si prvně všiml v roce 1787 W. Herschel. Stáří objektu je odhadováno na pouhých 10 000 let, jde tedy o velice mladou mlhovinu. Svě jméno dostala díky tomu, že připomíná chlupatou kapuci eskymáckého kožichu. Úhlový průměr mlhoviny Eskymák činí pouhých 45'' a jasnost jen asi 9,1^m. Odhady vzdálenosti se však různí, jako průměr se uvádí 3000 ly. Tomu odpovídá vnější průměr mlhoviny 36 000 AU. Fotografie odhalily detaily, právě ty daly mlhovině jméno Eskymák nebo Klaunova tvář.

Obálka mlhoviny se rozpíná rychlostí asi 32 km/s a zadržuje silný hvězdný vítr vanoucí rychlostí až 420 km/s. Právě ten vytváří ony nápadná bubliny i filameny. Průměry laloků dosahují asi jednoho světelného roku.

Ve větším dalekohledu můžeme vidět mlhavý kotouček lehce zabarvený do zelena a kontrastující jasnou hvězdou v jeho blízkosti. Mlhovina je tak jasná, že ji můžeme pozorovat i při svitu Měsíce.

IC 2149

Souhvězdí: Vozka

Hvězdná velikost: 9,1 mag

Rektascenze: 05h 56m 18s

Deklinace: +46° 07'

Vzdálenost: 5,20 kly

Průměr: 0,2'



IC 2149 je planetární mlhovina, kterou najdete asi 40 úhlových minut západoseverozápadně od hvězdy Pí Vozky (4,3. magnitudy). Hledá se tedy poměrně dobře. Dosahuje zhruba 9. magnitudy a na obloze zabírá plošku o velikosti asi 15 krát 10 úhlových vteřin. Na temné obloze může být viditelná již v malých dalekohledech jako slabší hvězda. Při menších zvětšeních má stelární vzhled. Ve středně velkých amatérských přístrojích a silnějších zvětšeních se ukáže centrální hvězda o jasnosti 11,5 mag obklopená mírně eliptickou mlhavou září. Ve větších přístrojích pak mlhovina při vizuálním pozorování vykazuje nazelenalý či namodralý odstín. IC 2149 patří k nejsnadněji pozorovatelným planetárním mlhovinám zimní oblohy. Její vzdálenost od Země zatím neumíme spolehlivě určit, odhadujeme ji na zhruba 5000 světelných roků.

Při pozorování větším dalekohledem a při větším přiblížení je mlhovina v porovnání s blízkou mírně jasnější hvězdou zřetelně kruhovou ploškou s výraznějším stelárním jádrem. Přímým pohledem tam občas blikne hvězda, bočním má pak jádro více neurčitou strukturu, byť jen velice obtížně výsledovatelnou.

ASTRONOMICKÉ informace – 12/2014

na stránkách HvR naleznete AI v elektronické podobě dříve než ve svém e-mailu či poštovní schránce <http://hvr.cz>
Rokycany, 29. listopadu 2014