

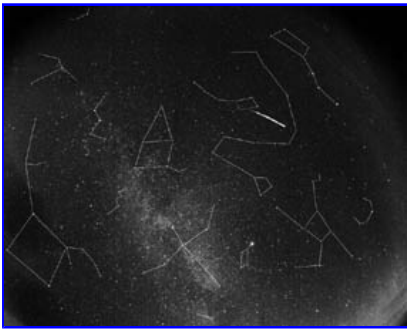
# Čo je hviezda a prečo padá?

*Doc. RNDr. Pavel Paľuš, CSc.*

Hviezdy odjakživa priťahovali ľudí. Kňazov, básnikov, vedcov aj šarlatánov. Mágia nočnej oblohy s jagavými bodmi dodnes prebúdza zvláštny pocit tajomna a romantiky. Noc pod hviezdami, hviezdne časy, splnené želania pri pohľade na padajúcu hviezdičku... Ale, prečo tá hviezda padá. A padá vôbec?

## Bohovia nad hlavami

Aj dnes používame rovnaké názvy súhvezdí, ako ich pomenovali ľudia už pred päťtisíc rokmi. To je tiež jeden z dôkazov, že astronómia ľudstvo zaujímala už od kolísky civilizácie. Hviezdam a ich zoskupeniam dávali mená starovekí obyvatelia Mezopotámie, neskôr aj Gréci a Egypťania. Zmysel pomenovaní súhvezdí bol rôzny. Spočiatku odrážali predovšetkým mystiku, ktorá v tom čase existovala. Na oblohe nájdeme hrdinov gréckej mytológie či olympských bohov. Je tam však aj Lýra, Trojuholník alebo Kružidlo. Tiež súhvezdie Veľkej medvedice, alebo Veľký voz. Hviezdy neboli len magické body na oblohe, hviezdy ľuďom pomáhali.



Obr. 1. Fotografická snímka nočnej oblohy z [AGO Modra](#) spolu s kontúrami súhvezdí a meteorom (Perzeida)

Podľa súhvezdí sa ľudia orientovali, podľa ich polohy sa dal určovať čas, pomáhali v námornej navigácii. Najjasnejšia hviezda Polárka predstavuje bod, kam smeruje zemská os, okolo ktorej rotuje naša zemeguľa. Tento bod je však posunutý asi o dva polomery Mesiaca od presnej polohy hviezdy, mení sa. Zmena súvisí s tým, že zemská os nie je vždy kolmá na rovinu rotácie, ale sa nakláňa tak, ako to môžeme vidieť na jednoduchom príklade. Keby sme na stole zakrútili kolieskom s oskou, zistíme, že os vykonáva t pohyb, ktorý astronómovia nazývajú precesný. Precesný pohyb zemskej osi má svoju periódu, to je 26-tisíc rokov. Zemská os smeruje k Polárke a o trinásťtisíc rokov bude smerovať inam. Bude sa nachádzať vedľa hviezdy Vega zo súhvezdia Lýra. O ďalších trinásťtisíc rokov sa presunie.

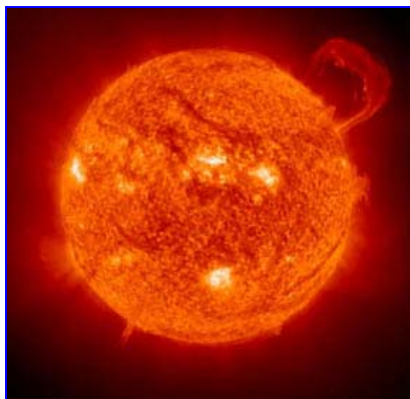
Treba zdôrazniť, že súhvezdia nie sú fyzikálne objekty ani fyzikálne systémy. Sú to náhodne vybrané objekty, ktoré sú zoradené len na základe ľudského pozorovania a obrazotvornosti do rôznych útvarov. Sedem hviezd napríklad tvorí systém Veľkého voza. Rýchlosti aj vzdialenosti týchto hviezd sú veľmi rozmanité. Astronómovia ich vedia zmerať. Zistili napríklad, že Polárka je od nás vzdialená vyše 400 svetelných rokov, čiže svetlo, ktoré dnes prijímame na prístrojoch, bolo vyslané z tejto hviezdy pred 400 rokmi.

Zaujímavosťou je aj to, že Polárka je veľmi veľká. Oproti nášmu Slnku je jej objem asi miliónkrát väčší. Vyznačuje sa aj takou vlastnosťou, že nie je stála, pulzuje, je to tzv. premenná hviezda, každé štyri dni mení svoju jasnosť. Keby sme sa ocitli blízko nej, tak by sme Slnko nemohli vôbec vidieť.

## Slnko - aj náš pán, aj náš brat

Najdôležitejšie a najbližšie je pre ľudstvo Slnko. Obdivujeme ho už odpradáva. V našich predstavách aj v starých civilizáciách bolo chápané ako darca života. Brali ho však aj ako veľmi jednoduché teleso, plochý disk, ktorý žiari na Zem. Neskôr sa po objavení ďalekohľadu v roku 1608 zistilo, že na Slnku sú škvrny, ktoré rotujú a že Slnko nie je platňa alebo disk. Neskôr vedci prenikli do vnútra Slnka hlbšie a pochopili, že je zložené z veľmi žeravých plynov. Dnes už vieme, že v Slnku prebiehajú termojadrové procesy. Dochádza k interakcii atómových jadier, k ich premene na iné prvky, ide o premenu vodíka na hélium. Pri tejto premene sa uvoľňuje jadrová energia. O podobný proces sa pokúsili fyzici aj na Zemi, podarilo sa to a máme jadrové elektrárne. Lenže aj atómové bomby.

Slnko je veľmi komplikovaný fyzikálny útvar s procesmi, ktoré sú ohromne mohutné. Nikde inde sme zatiaľ nevideli také mohutné procesy, pri ktorých sa uvoľňuje nesmierna energia pri výbuchoch, ktoré nazývame slnečné erupcie alebo aj protuberancie. Zo Slnka uniká ionizovaný plyn, čiže plazma v rozsahu niekoľko hmotností našej zemegule. Plazma zasahuje aj planetárny systém a vytvára v ňom medziplanetárne plazmové pole. Nás to bezprostredne ovplyvňuje a radi by sme vedeli, kedy budú výbuchy väčšie, kedy menšie, či by sme ich nevedeli aj predpovedať dopredu.



Obr. 2. Slnko s mohutnou protuberanciou. Snímok pochádza zo slnečného orbitálneho observatória SOHO.

Slnko máme už dosť prebádané, ale zostáva nesmierne veľa záhad a otázok. Ľuďom sa dokonca podarilo v posledných rokoch preniknúť až do centrálnych oblastí, z ktorých sme nemali nijaké informácie. Podarilo sa to pomocou veľmi zložitých, náročných a nákladných zariadení, pascí na častice. Častice, čiže neutrína, vyletujú z jadra Slnka, ktoré má okolo 6-tisíc km, teda rozmer našej Zeme. Zachytené neutrína nám vytvárajú potom vlastne takú fotografiu vnútra Slnka. Slnko na nás pôsobí, udržiava stabilitu a rovnováhu. Keby z ničoho nič nevyšlo, tak by netiekli rieky, nefúkal by vietor, nevideli by sme rôzne farby, nevideli by sme množstvo javov, ktoré patria do astronómie, ako sú chvosty komét, pretože by nemalo čo odpariť tie chvosty. Nevideli by sme ani padať hviezdy. Nemali by sme predovšetkým nijakú energiu na našej planéte, ktorá by strácala energiu, teplota by poklesla až na mínus 200 stupňov a atmosféra by sa premenila na tzv. atmosférický ľad. Slnko je aj náš pán, aj brat.

### Nafukovacia lopta a malý hrášok

Ako to je vôbec s planétami našej slnečnej sústavy? Aby sme si dokázali urobiť obraz o ich veľkosti a vzdialenostiach medzi nimi, skúsme si predstaviť, že Slnko má veľkosť nafukovacej lopty. Ak v tomto rozmere zmenšíme ďalšie planéty aj vzdialenosti od Slnka, tak nám vyjde, že Zem by bola len ako hrášok, obieha by okolo tejto nafukovacej lopty. Jupiter, najväčšia planéta, by mal veľkosť tenisovej loptičky, vo vzdialenosti dvoch futbalových ihrísk. Najbližšia hviezda by bola vo vzdialenosti 10-tisíc kilometrov.



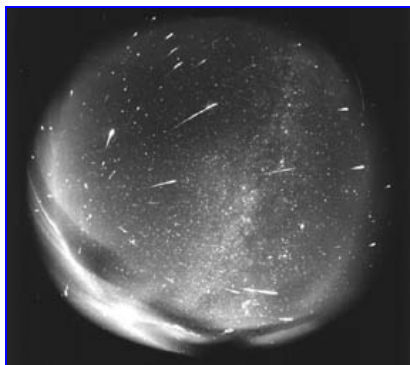
Obr. 3. Pomer veľkosti planét a Slnka. S. Calvin, J. Hamilton.

Asteroidy a kométy sa nachádzajú v dvoch hlavných pásoch, jeden je medzi dráhou Marsu a Jupitera. Druhý je za planétou Pluto, teda na periférii, vo vzdialenejšej časti slnečnej sústavy. Jednoduchšie sú kométy, ktoré väčšinu tvoria vodný ľad, prípadne ľad iných zlúčenín, prachov a podobne. Tie vznikali ešte vo väčších vzdialenostiach od Slnka, obsahujú väčšie množstvo prchavejších zložiek, ktoré sú zamrznuté. Chvosty komét dosahujú obrovské dĺžky mimoriadne riedkych plynov, ktoré by sme však v zemských podmienkach „zbalili do obyčajného kufra“. Silne však odrážajú slnečné žiarenie.



Obr. 4. Kometa Hale-Bopp z roku 1997. S John Laborde.

V kométach sú prachové častice, od najdrobnejších až po kamenné balvany, ktoré pri vstupe do atmosféry zhoria. Častice horia vo výške okolo 100 km nad povrchom Zeme. To sú tie ľudovo nazývané padajúce hviezdy. Na oblohe to vyzerá akoby hviezdička padala, zažiarí na sekundu, keď horí v tých výškach, ale v skutočnosti ide o zvyšky asteroidov alebo meteoritov, ktoré žiaria vďaka treniu o atmosféru.



Obr. 5. Celobloková fotografia nočnej oblohy spolu s viac ako 150 meteormi ([Leonidy](#)) z [AGO Modra](#) v roku 1998

Voľným okom možno vidieť okolo tritisíc hviezd. V našej galaxii sa nachádza vyše stopäťdesiat miliárd hviezd a hviezdnych sústav. Nuž, máme stále čo vysvetľovať a objavovať. Aj padajúce hviezdy, ktoré vlastne ani nepadajú...