

II.A Polární záře

Záře viditelná v okolí zemských pólů pojmenovaná podle řecké bohyně úsvitu - *Aurora*. Snad každý o polární záři již někdy slyšel a někteří šťastlivci dokonce měli možnost tuto překrásnou podívanou vidět na vlastní oči, avšak málokdo ví jak doopravdy vzniká. V tomto seriálu se vám pokusíme objasnit fascinující pouť, která stojí za vznikem jednoho z nejkouzelnějších přírodních jevů na Zemi.

Náš příběh začíná u nám nejbližší hvězdy, tedy u Slunce. Ve vnější vrstvě sluneční atmosféry vznikají *koronální smyčky*. Obrovské „trubice“ proudící z jedné sluneční skvrny do druhé jsou tvořené nepředstavitelně horkým a hustým *plazmatem*, které je v tomto tvaru drženo magnetickým polem. Plazma, tedy ionizovaný plyn natahuje a deformuje toto magnetické pole směrem od Slunce a dvakrát až třikrát za den se plazmatu podaří oddělit část magnetického pole od Slunce. Při *výronu koronální hmoty* (*CME*) se od Slunce oddělí obrovský oblak ¹ plazmatu obklopený silným magnetickým polem složený převážně z protonů, elektronů a alfa částic (jader helia), neboli *plazmoid*. Ten se pak vydá meziplanetární cestu dlouhou stovky miliónů kilometrů.

Po zhruba 18hodinovém letu dorazí *sluneční vítr* k Zemi. Země má díky pohybu tekuté vrstvy vnějšího jádra složeného převážně z niklu a železa vlastní magnetické pole *dipólového charakteru*. To neznamená nic jiného, než že se magnetické pole Země chová podobně jako magnetické pole obyčejného tyčového magnetu, který si všichni nepochybně pamatujeme z hodin fyziky. Magnetické pole Země se ale od tyčového magnetu liší tím, že je deformované neustálým působením slunečního větru. Sluneční vítr splošťuje stranu magnetosféry přivrácenou ke Slunci na cca 5 zemských průměrů a naopak tvaruje odvrácenou stranu do tzv. *magnetického ohonu*, který sahá až do vzdálenosti cca 100 zemských průměrů.

Magnetické pole plazmoidu, jehož siločáry mají opačný směr než zemské magnetické pole, začne interagovat s magnetickým polem Země. Siločáry magnetického pole Země se spojí se siločarami plazmoidu a u zemských pólů vytvoří „trychtýře“, zvané *kaspy* ². Jelikož je plazma vázáno na magnetické pole, budou všechny nabitě částice „sledovat“ tyto spojené siločáry až k zemským pólům. Elektrony a protony slunečního větru budou v magnetosféře Země konat hned několik periodických pohybů. Jednak *gyraci*, tedy oběh okolo magnetických siločar po šroubovici, jednak tzv. *drift*, což je oběh okolo Země, nabitě částice tedy postupně střídají siločáry, okolo kterých gyrují a poslední pohyb, který částice konají je pohyb po siločáře mezi zemskými póly. Elektronu trvá pouhé 4 sekundy dostat se od jednoho pólu k druhému. Důsledkem tohoto pohybu je jakási propojenost polárních září Severního a Jižního pólu, tedy *aurory borealis* a *aurory australis*.

Jistě jste si již někdy všimli, že polární záře může mít mnoho různých barev od zelené až po červenou. Barva polární záře záleží na molekule, které nabitě částice slunečního větru na pólu předají svou energii. V nejvyšších výškách atmosféry je největší koncentrace atomárního kyslíku O, který nejvíce vyzařuje energii na vlnové délce 630 nm (červená). V nižších vrstvách atmosféry je vysoká koncentrace dusíku N₂ a dochází k nesčetně mnoho srážkám mezi molekulami dusíku a kyslíku. Pokud dusík absorbuje energii jako první a pak jí srážkou předá kyslíku část energie se ztratí a kyslík ji tedy vyzařuje na vlnové délce 557,7 nm (zelená). Většina atomárního kyslíku se nachází v atmosféře 100 km nad povrchem Země a výše. Pod touto hladinou tedy převládá dusík N₂, který sám vyzařuje na vlnové délce 428 nm (modrá).

¹Jak by řekl Kulháněk - chrchel

²Ano, opravdu *kaspy*, nikoliv kapsy (jak je občas psáno), vychází z anglického *cusp*

Úlohy:

Úloha 1

Úloha 2?