

## Vývoj plazmového ohonu komety C/2006 M4 SWAN

Libor Vyskočil  
Hvězdárna v Úpici

Kometa C/2006 M4 byla objevena na snímcích pořízených mezi 20. červnem a 5. červencem 2006 přístrojem SWAN umístěným na palubě družice SOHO. Objev nezávisle oznámili R.D. Matson (USA) a M. Mattiazzo (Austrálie). Předběžné elementy dráhy byly publikovány v IAUC č. 8729 D. Greenem a později zpřesněny B. Marsdenem.

Ze zpřesněných elementů dráhy bylo zřejmé, že kometa projde dne 28. září 2006 periheliem ve vzdálenosti 0.783 AU od Slunce a bylo tedy pravděpodobné, že se u ní vytvoří ohon, který bude možné vzhledem ke geometrickým podmínkám pro pozorovatele ve středních šířkách severní polokoule pozorovat i na úpické hvězdárně. V případě výraznějšího zastoupení plynné složky by se pak mohl u komety objevit plazmový ohon, na kterém by bylo možné ověřit některé závěry, ke kterým došel autor na základě pozorování komety 153P/Ikeya-Zhang, a které byly publikovány v tomto sborníku r. 2002.

Kometu se autorovi podařilo poprvé zachytit na snímcích pořízených v noci z 24. na 25. září 2006. Kometa měla na snímcích komu o průměru 2.5 obloukové minuty a jemný ohon v pozičním úhlu 345 stupňů sahající za okraj zorného pole. Délka ohonu zachyceného na snímku je 12 obloukových minut. Vzhledem k přítomnosti paprskové struktury viditelné zřetelně už na prvních snímcích, šlo o iontový ohon. Kometa pak byla sledována během každé jasné bezměsíčné noci až do 15. listopadu. Všechny snímky byly pořízeny 0.3-m dalekohledem typu Schmidt-Cassegrain a CCD kamerou SBIG ST-7.

Snímky z tohoto období zachycují slabý plazmový ohon stáčeující se pomalu v důsledku vzájemného pohybu komety, Země a Slunce v kladném směru. Je ale plošně velmi slabý a k jeho zobrazení je třeba sečíst často více než deset snímků s celkovou expoziční dobou větší než 300 s.

Nejcennější sérii snímků se podařilo získat v noci z 25. na 26. října, kdy plošný jas ohonu dosáhl takové úrovně, že bylo možné uvažovat o pořízení sekvence krátkých čtyřicetisekundových expozičních vln vhodných k sestavení animace zachycující pohyby v plazmovém ohonu komety. Takových snímků bylo nakonec získáno 96 a z nich bylo použito 75 k sestavení animace.

Ukázalo se ale, že poměr signál/šum je ještě stále nízký na to, aby bylo možné zřetelně sledovat děje odehrávající se v plazmovém ohonu. Ke zvýšení tohoto poměru použil autor následující trik. Snímky byly registrovány na optické jádro komety po trojicích podle schématu  $1+2+3 = \text{II.}$ ,  $2+3+4 = \text{III.}$ ,  $3+4+5 = \text{V.}$  ... atd., tedy sečtením prvních tří snímků vznikl nový snímek (označme ho římská II.), sečtením druhého, třetího a čtvrtého snímku vznikl snímek III. atd. Tím zůstal zachován čas středu expoziční vlny a jejich časová vzdálenost, ekvivalentní doba expoziční stoupla trojnásobně a úměrně tomu se také zvýšil poměr signál/šum. To vše za cenu malého rozmytí struktury ohonu vlivem vlastních pohybů plazmy. Na takto získaných snímcích už je možné zřetelně sledovat plazmu proudící podél paprsků od jádra komety a také pohyby samotných paprsků tj. pohyb magnetické struktury ohonu.

Podobně jako v případě série snímků komety 153P/Ikeya-Zhang z 9. IV. 2002 je i u této sekvence vidět sbíhavé pohyby paprsků po obou stranách ohonu směrem k ose ohonu, které je možné vysvětlit jako rotaci magnetické struktury ohonu kolem osy ohonu. Rotace nemusí nutně souviset s rotací samotného fyzického jádra komety a může být např. způsobována obtékáním komety proudem nabitých částic slunečního větru a jeho tlakem na náhodné vlnové nestability v paprscích ohonu vedoucím k vytvoření tangenciální síly kolmé k ose ohonu.

Pozorování se odehrálo v době, kdy struktura ohonu nebyla narušena přechody rázových vln na čele CME jak se to stalo např. u komety C/2004 Q2 Machholz 18. I. 2005 nebo 153P/Ikeya-Zhang 11. III. 2002.

Složitou paprskovou strukturu iontového ohonu komety je dobře vidět na kompozitním snímku složeném ze třiceti čtyřicetisekundových expozičních vln získaných 25. října v 18 h UT. Na snímku bohužel část ohonu v blízkosti optického jádra komety mizí v rozsáhlé komě. Snímek byl proto digitálně zpracován tak, aby byla koma potlačena. Na zpracovaném snímku je pak vidět paprsky až k optickému jádru. Pozoruhodné je, že jak malé oblasti v okolí jádra komety paprsky vycházejí. Úhlové rozměry této oblasti se dají odhadnout asi na 30 obloukových vteřin. To představuje ve vzdálenosti 0.997 AU od Země, ve které se kometa ve chvíli pozorování nacházela přibližně 20 000 km. Celkový průměr komy včetně slabých okrajových partií na snímku dosahuje 7-8 obloukových minut tj. více než 300 000 km. Paprsky tedy vycházejí z oblasti o průměru 15 x menším, než je průměr komy.