

## Výbuch komety 17P Holmes – test kamery FLI 1024S

*Libor Vyskočil  
Hvězdárna v Úpici*

Vposlední říjnové dekádě roku 2007 došlo v oboru kometární astronomie ke zcela vyjimečné události. Během dvou dní mezi 23.0 a 25.0 Oct. 2007 prudce zjasnila kometa 17P Holmes o 14.5 magnitudy z hodnoty zhruba 17. mag na 2.5mag. Dolní mez je třeba považovat za orientační. U takto slabých komet není odhadů jasů mnoho a nejsou ani příliš přesné. Jisté je, že se jednalo o nejmohutnější výbuch komety v historii moderní astronomie.

Shodou okolností získala úpická hvězdárna krátce předtím novou CCD kameru Finger Lakes Instrumentation FLI 1024S osazenou back-illuminated chipem 1024 x 1024 pixelů, která nahradila starší kameru SBIG ST-7. Ta sloužila ve spojení s 0,3-m dalekohledem Meade LX 200 předchozích 10 let ke snímkování malých těles sluneční soustavy. Nová kamera FLI 1024S, která byla získána díky investici poskytnuté královéhradeckým krajem, ve všech parametrech původní kameru převyšuje. Vzrostla především kvantová účinnost z původních peak QE ~ 30% u ST-7 na peak QE ~90% u FLI 1024S. V modré oblasti spektra kolem 400 nm stoupla kvantová účinnost z původních 5% u ST-7 na 65% u FLI 1024S. To dává velmi dobré předpoklady pro použití ke snímkování plasmových ohonů komet, které vyzařují především v modré oblasti spektra. Účinnost kamery FLI 1024S prozatím poněkud snižuje skutečnost, že musí být požívána při relativním otvoru f/10 místo f/3.3, jak tomu bylo u ST-7. Telekompressor, který sloužil ke konverzi ohniska dalekohledu z f/10 na f/3.3 totiž vykreslí pole o průměru 11 mm, zatímco úhlopříčka čipu nové kamery je 34 mm. Kamera tak má značnou rezervu, především při snímkování plošných objektů, kterou bude možné využít po instalaci kamery v ohnisku vhodnějšího dalekohledu.

Dosah dalekohledu Meade LX 200 stoupl i tak po přechodu ke kameře FLI 1024S o 1.4 magnitudy, téměř jakoby se zdvojnásobil průměr dalekohledu z původních 0.3-m na 0.6-m. Během šedesátisekundové expozice bez filtru tak lze podle stavu atmosféry zachytit objekty 18. až 18.5 magnitudy. Výkon kamery je dokumentován několika snímky deep sky objektů.

K výbuchu komety 17P Holmes došlo v době, kdy probíhaly závěrečné testy nové kamery a byly téměř vyřešeny počáteční problémy s přenosem dat z kamery do počítače. Mimořádné zjasnění komety se tak stalo ideální příležitostí vyzkoušet novou kameru a získat první vědecky cenné výsledky. Přes nepříliš příznivé meteorologické podmínky obvyklé pro poslední dva měsíce roku se podařilo kometu sledovat během sedmi nocí, během kterých bylo získáno 480 snímků komety 17P Holmes za účelem zjištění rychlosti expanze a studia případných struktur uvnitř komy a jejich změn.

Ze snímků získaných mezi 4. 11. 2007 a 9.12. 2007 byla odvozena rychlost expanze komy ~ 1 km/s.

I přesto, že pozorovaná koma vznikla při náhlé explozivní události, je na získaných snímcích pozoruhodně homogenní a izotropní. Na nijak nezpracovaných poze kalibrovaných snímcích pořízených bez filtru není zvláště v počátečním období vidět žádné výraznější struktury kromě dvou center jasů. Prvním je oblast kolem fyzického jádra komety, druhým je výtrysk kometárního materiálu z jádra. Dobře je to vidět na snímcích zpracovaných metodou izofot. Paradoxně se v centru téměř kruhových izofot z vnějších partií komy nenachází fyzické jádro komety, ale předpokládaný oblak vyvrženého materiálu. Vysvětlením by mohlo být, že během outburstu 23. až 25. října byl z jádra komety vyvržen ještě zmrzlý materiál ve větších blocích, který až po dosažení určité vzdálenosti od jádra komety a zahřátí sublimoval. Tím by se také dala vysvětlit pozorovaná homogenita a izotropie komy.

Teprve na snímcích zpracovaných v programu MaxIm DL 4.5 funkcí digital development je vidět uvnitř komy paprskovité struktury. Jejich vývoj a expanzi ukazuje animace vytvořená ze čtyř digitálně zpracovaných snímků.

Otázkou je co mohlo být příčinou výbuchu komety 17P Holmes. Při pokusu tuto otázku zodpovědět musíme vzít v úvahu několik okolností. Především to, že se jedná o rekurentní jev. Za podobných okolností – tedy během mohutného zjasnění – byla kometa v roce 1892 objevena. Jiná kometa známá svými výbuchy 29P Schwassmann–Wachmann dokonce vybuchuje s charakteristickou dobou mezi dvěma výbuchy v trvání několika set dní. Z tohoto důvodu se zdá být nepravděpodobná teorie zásahu kometárního jádra jiným tělesem. U komety Holmes navíc došlo v roce 1892 po hlavním výbuchu ještě k dalšímu vzplanutí aktivity. Také to hovoří proti impaktní teorii. Naopak k výbuchům komety Holmes v roce 1892 i v roce 2007 došlo krátce po průchodu periheliem.

Z tohoto důvodu by mělo podle názoru autora smysl uvažovat o jevech souvisejících s transportem tepla v jádře komety. Všechny tři komety, u kterých byly zaznamenány nejmohutnější či často opakované výbuchy (17P Holmes, 29P Schwassmann–Wachmann 1 a 41P Tuttle–Giacobinni–Kresák) jsou komety krátkoperiodické, u kterých lze předpokládat, že mají na povrchu silnou vrstvu netěkavých usazenin, které se zde hromadí po sublimaci těkavých látek. Tato vrstva tepelně izoluje čerstvý těkavý materiál pod ní a teplo se sem dostává se značným časovým zpožděním daným tloušťkou a tepelnou vodivostí izolační vrstvy. Poté co se teplo přeneslo do hlubších a na těkavé látky bohatších vrstev kometárního jádra, může se v porézním kometárním materiálu nebo ve větších či menších dutinách hromadit plyn, který po překročení meze pevnosti povrchové izolační vrstvy usazenin explozivně unikne a odnese s sebou jak materiál této vrstvy, tak i část čerstvého materiálu bohatého na těkavé látky.