

# **Elektronický archív pozorovania slnečných protuberancií na observatóriu Lomnický štít.**

*Lubomír Klocok, Astronomický ústav SAV, Tatranská Lomnica, lklocok @ta3.sk*

## **Abstrakt**

**Z pozorovaní protuberancií na Lomnickom štíte, ktoré sa vykonávajú priebežne od r. 1962, existuje filmový materiál, z ktorého je možné štúdium základných vlastností protuberancií, ako je poloha, výška, jas, rozsah apod. Z tohoto rozsiahleho materiálu bol zostavený archív v elektronickej podobe a postupne sa budú jednotlivé zaujímavé pozorovania digitalizovať. Príspevok oboznamuje záujemcov so spôsobom ďalšieho spracovania a využívania týchto údajov pre štúdium slnečnej aktivity.**

## **ÚVOD**

Slnečné protuberancie sú jedným z najmohutnejších a najzaujímavejších prejavov slnečnej aktivity. Hoci sa systematicky pozorujú už viac ako 130 rokov, stále sa nedajú uspokojivo vysvetliť podmienky ich vzniku, fyzikálne parametre ich hmoty, ako aj miesta ich vzniku v spojitosti s inými prejavmi slnečnej aktivity. Mnohí autori sa pokúšali o triedenie protuberancií podľa rôznych kritérií, napríklad ich tvaru ( Pettit ), rýchlosti vývoja ich dynamiky ( Menzel a Evans ), jas, pomerov intenzít rôznych čiar pozorovaných v ich spektre, ktoré by mohli svedčiť o parametroch hmoty, ktorá v nich žiari.

Základnou medzerou v našich znalostiach je však neistota v chápaní podstaty žiarenia. Nevieme, či ide o žiarenie hmoty, ktorá má úplne odlišné vlastnosti ako hmota okolitej koróny a ktorá je v reálnom pohybe a jej žiarenie je buď žiarením fotosféry, alebo sa jedná o neutrálnu hmotu v koróne, ktorá sa nepohybuje a jej žiarenie je buď elektrickým prúdom. Túto druhú možnosť nepriamo naznačuje napríklad filamentárna štruktúra všetkých slnečných protuberancií. Tieto medzery v poznaní je možné zaplniť iba interpretáciou kvalitných a z časového hľadiska dlhodobých pozorovaní.

## **PROBLEMATIKA POZOROVANÍ A ARCHIVÁCIE**

Systematické fotografické pozorovania slnečných protuberancií pre medzinárodnú službu, kde sa jedná hlavne o ich tvary, rozmery, čiastočne aj jas sa vykonávajú na vysokohorskom observatóriu Astronomického ústavu SAV na Lomnickom štíte od

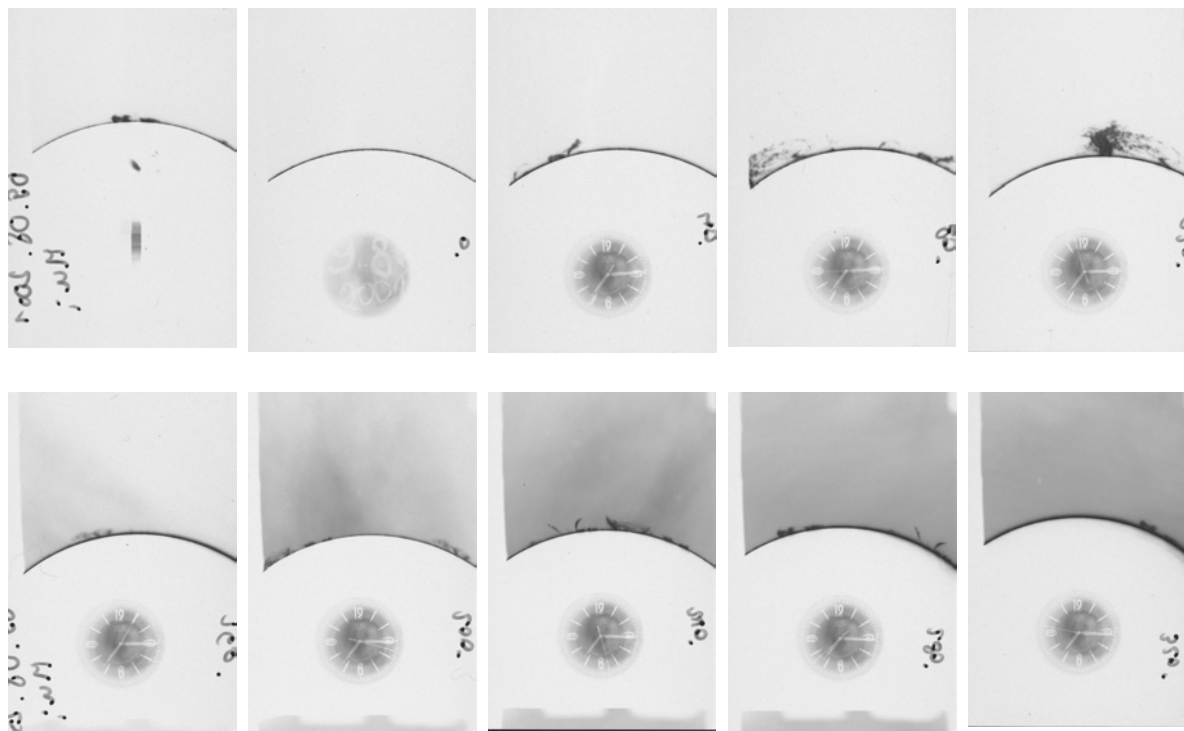
roku 1962. Do konca roku 2003 sme získali pozorovania okolo 3500 protuberancií v približne 4500 pozorovacích dňoch. Z týchto pozorovaní sa priebežne zostavuje katalóg, ktorý do roku 1986 bol vydaný v knižnej forme. Na jeho základe sa vykonali mnohé štatistické štúdiá o rôznych vlastnostiach protuberancií.

Pozorovania sa robia po fotografovaní na korónografe s otočným optickým karuselom po celom obvode slnečného disku. Základné pozorovanie je kalibračná snímka a nasleduje 9 snímok s krokom štyridsať stupňov, kde na prvom sa indikuje dátum a na ostatných reálny čas pozorovania. Ako príklad je znázornené pozorovanie zo dňa 9. augusta 2001 na obr. 1. Tieto pozorovania sú určené hlavne na nasledujúce vedecké účely :

- k patrolnej službe slnečnej atmosféry nad limbom v čiare H $\alpha$
- k monitorovaniu protuberancií pre Solar geophysical date
- pre tvorbu radu protuberancií s údajmi o ich vlastnostiach, ako sú jas, výška, rozsah, poloha a plocha.

Pozorovania sú doteraz archivované v 105-tich fototrezoroch zvitkových filmov, ktoré obsahujú takmer 52 200 fotografických záberov.

Aby sa mohlo pristúpiť k uloženiu týchto údajov do elektronickej formy, bolo nutné najprv previesť dôslednú inventúru pozorovaní, zhromaždiť všetky filmové trezory, chronologicky ich uložiť a očíslovať jednotlivé listy trezorov. Následne nasledovala editácia pozorovaní s dátumom pozorovania, s označením čísla trezoru a stránky trezoru. Jednoduchým zadáním dátumu pozorovania dostaneme ďalšie dva parametre, kde sa dané pozorovanie v archíve nachádza čo značne uľahčí orientáciu v klasickom aj elektronickej archíve. Ako posledné nasleduje skenovanie jednotlivých snímok a ich ukladanie na CD nosiče.



**Obr. č. 1 Pozorovanie zo dňa 9. augusta 2001**

## VÝZNAM DIGITALIZÁCIE

Napozorované astronomické údaje sú svojím významom „historické“, pretože v astronómii nie je možné žiaden experiment opakovať. Údaje majú zmysel len v časovom zaradení. Preto sú cenné aj záznamy nižšej kvality, často limitované najmä technickou úrovňou záznamového zariadenia v danej dobe. S vývojom pozorovacej a záznamovej techniky je vždy možnosť ich kvalitatívneho „vylepšenia“, čo napríklad vo výraznej miere umožňuje konvertovanie klasických záznamov do elektronickej formy, akou je digitalizácia.

Klasický archív dat je aj pri veľmi dobrej evidencii náročný na zdĺhavé a zložité vyhľadávanie požadovaných údajov. Je nutná fyzická prítomnosť žiadateľa v mieste archívu. Naproti tomu elektronickej forma dat umožňuje jednoduchú a takmer okamžitú orientáciu v archivovaných údajoch. S využitím internetu je archív prístupný komukoľvek a kdekoľvek na svete. Je možné vytvoriť tzv. „virtuálne“ observatórium s prístupom aj k práve napozorovaným údajom.

Nezanedbateľná je aj skutočnosť, že vytvorením elektronickej archívu je zabezpečená zálohovateľnosť a tým aj ochrana cenných klasických astronomických databáz v prípade ich zničenia.

## FILMOVÝ SKENER NICON 8000 ED

Skenovanie jednotlivých pozorovaní zaznamenaných na filmoch s kinofilmovým formátom sa vykonávalo na

filmovom skenery NICON 8000 ED. Prístroj je určený špeciálne pre konvertovanie filmových materiálov do elektronickej formy, čo umožňuje ich ďalšie spracovanie pomocou výpočtovej techniky. Súčasťou prístroja je software Nicon-Scan, ktorý umožňuje skenovanie filmových materiálov do hositeľských aplikácií, ako napríklad Adobe Photoshop, Irfan, Corel a pod., alebo je možné ho použiť ako samostatnú aplikáciu pre skenovanie snímok a ich ukladanie na vhodný záznamový nosič typu CD, DVD a pod.

Pomocou filmového skenera NICON 8000 ED je možné skenovať nasledovné filmové materiály :

- kinofilmové políčka v tvare prúžkov, negatívne aj pozitívne, monochromatické aj farebné
- zarámované kinofilmové diapozitívy
- zarámované stredoformátové diapozitívy 6x4, 6x6, 6x7, 6x8, a 6x9 cm
- zvitkové filmy 120/220
- filmy 59x82 mm pre elektrónové mikroskopy
- panoramatické filmy 24x58, alebo 24x65 mm
- 16 mm filmové materiály

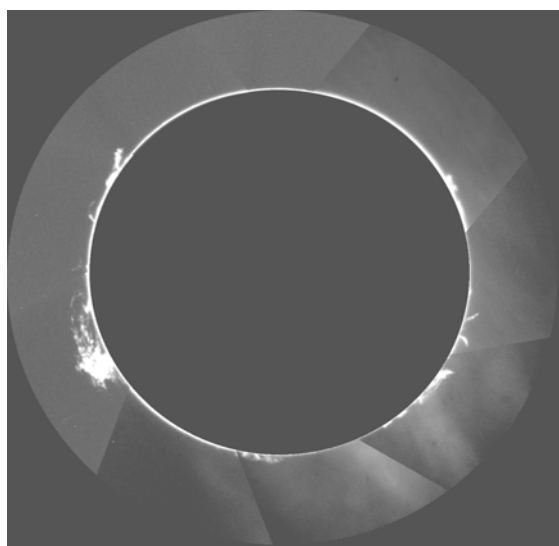
Softwarové vybavenie umožňuje počas skenovania nasledovné úpravy filmov :

- snímok je možné zbaviť poškodení spôsobených prachom a škrabancami
- obnoviť vyblednuté farby a znížiť zrnitosť materiálu
- vybrať zvolený výrez skenovaného snímku
- je možné nastaviť rozlíšenie a veľkosť súboru uloženého snímku (max. rozlíšenie 4000px/inch a max. hĺbka skenu 14 B )

- je možné ovládanie jasu, kontrastu a farebného vyváženia v celom tonálnom rozsahu
- doostrenie obrysov skenovaného snímku.

### PRÍKLAD SPRACOVANIA POZOROVANÍ

Ako interpretáciu spracovania základného pozorovania slnečných protuberancií z obr. 1 je možné uviesť poskladanie jednotlivých snímok po celom slnečnom disku, čím získame komplexný snímok v danom časovom úseku pozorovania, ako je to znázornené no obr. 2 :



**Obr. č. 2 Slnečné protuberancie zo dňa 9. augusta 2001**

Podobne je možné spracovanie animácie vývoja jednotlivých protuberancií pozorovaných vo vybranom časovom intervale skladaním jednotlivých digitalizovaných snímok.

### ZÁVER

Výhody elektronického archívu napozorovaných slnečných protuberancií môžeme zhrnúť nasledovne :

- elektronický archív podstatne zrýchli prístup vedeckej komunity k napozorovaným údajom
- odstraňuje zdĺhavé vyhľadávanie a následné spracovanie napozorovaných dát
- umožňuje priebežné doplňovanie a tým aktualizáciu pozorovaní
- po úplnom technickom vybavení korónografov bude možné úplné vylúčenie fotografických metód záznamu a prechod na plnú digitalizáciu pozorovaní
- plánujeme zostaviť podobný archív koronálnych pozorovaní na Lomnickom štíte.

### LITERATÚRA

- Rušin,V.,Rybanský,M.,Dermendiev,V.,Starev,K. : Contrib. Astron. Obs. Skalnaté Pleso, 17 , 63  
 Minarovjeh,M., Rybanský,M., Rušin,V. : 1988, Sol. Phys. , 177, 357.  
 Minarovjeh,M., Rybanský,M., Rušin,V. : 1998, Synoptic solar physics, eds. K.S. Balasubramaniam, J.W. Harvey, D.M. Rabin, p. 353.