

## Fotografowanie pozornego ruchu sfery niebieskiej

---

**Małgorzata Getek, Magdalena Rams,  
Justyna Liber, Beata Gębura**

Zadaniem zaliczeniowym z przedmiotu astronomia i astrofizyka<sup>1</sup> było wykonanie serii zdjęć nocnego nieba w co najmniej dwóch kierunkach geograficznych i z czterema różnymi czasami naświetlania (2, 5, 20, 15 minut). Następnie należało uzyskane fotografie opisać i zinterpretować.

I tu zaczęły się schody... Wykonanie zdjęć z pewnością niejednemu z nas dosłownie spędziło sen z powiek. Były osoby, które w poszukiwaniu dostatecznie ciemnego miejsca przemierzyły wiele kilometrów. Byli też tacy, którzy swoje zdjęcia wykonywali w spiworach, inni patrzyli z nadzieją kiedy w końcu przestanie padać.

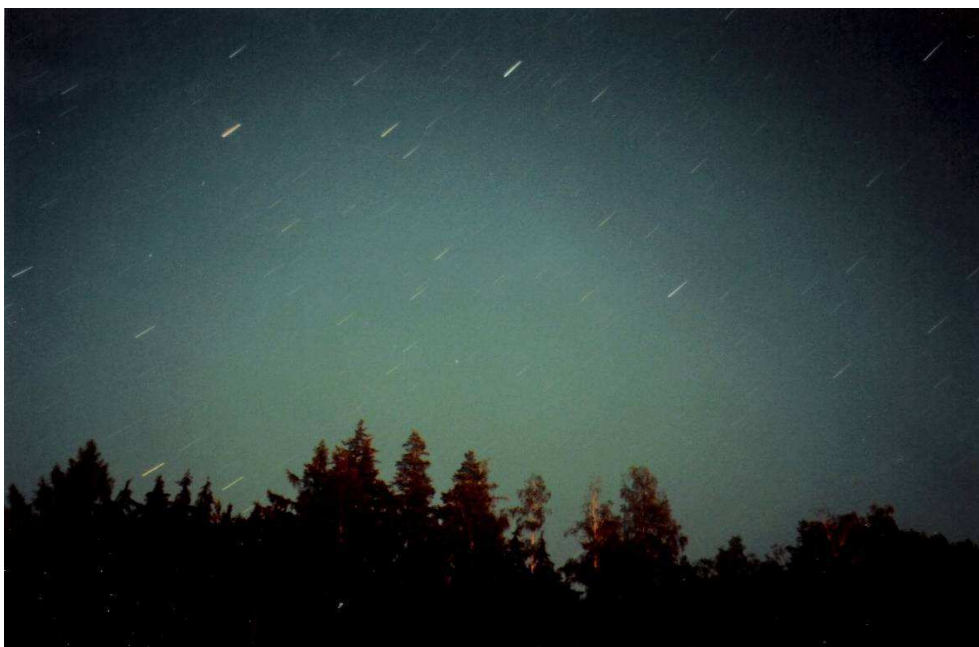
O nie, wbrew pozorom znalezienie odpowiedniego terminu z ładną pogodą blisko nowiu nie było takie proste! Złośliwość przedmiotów martwych też nieraz dała się we znaki: albo to sprzęt zaparowywał z powodu długich opadów, a następnie ciepłych dni, albo też statyw nie chciał być na tyle stabilny jak powinien, albo też aparat odmawiał posłuszeństwa z banalnego powodu, jakim jest wyczerpanie się baterii.

Osobnym problemem technicznym było wywoływanie zdjęć. Okazało się nieraz, że nie w każdym zakładzie fotograficznym potrafiono od razu prawidłowo wykonać odbitki.

Oglądając zdjęcia (patrz zdjęcie) zauważamy od razu bardzo istotny szczegół: nocne niebo nie zawsze jest czarne. Nawet nie jest granatowe. Przyjmuje różne barwy w zależności od tego jak blisko znajduje się najbliższa „cywilizacja”. Im bliżej miasta, tym tona na zdjęciach silniejsza, zdjęcia co prawda interesujące, ale czasami prawie nie widać gwiazd:

---

<sup>1</sup> Zajęcia z tego zakresu odbywają się w ramach studiów podyplomowych „Nauczyciel przyrody”, „Nauczyciel fizyki w gimnazjum” – realizowanych przez Centrum Edukacji Nauczycielskiej Uniwersytetu Wrocławskiego.



Jest to wyraźny dowód na to, że znalezienie odpowiedniego miejsca do fotografowania to niejednokrotnie połowa (lub nawet większość) sukcesu.

Przy krótkich czasach naświetlania łuki na zdjęciach przyjmują nieomalże kształt punktów. Wprawny i cierpliwy obserwator wyposażony w pomoce naukowe może pokusić się o znalezienie Gwiazdozbiorów. Trzeba przyznać, że mieli nasi przodkowie wyobraźnię, skoro te ułożone na niebie punkty przypominały im jakieś mityczne postacie i stwory.

Kolejnym zjawiskiem jakie zauważyliśmy podczas naszych obserwacji jest pozorny ruch sfery niebieskiej wokół Gwiazdy Polarnej. Gwiazdy w rzeczywistości nie krążą wokół Ziemi, więc ich ruch dobowy nazywany jest często ruchem pozornym. Ten pozorny ruch gwiazd na naszych zdjęciach uwidocznił się w postaci jaśniejszych bądź ciemniejszych łuków zakreślanych przez gwiazdy. Małe łuki widać już na zdjęciach o stosunkowo krótkim czasie naświetlania (2 minuty).

Im dłuższe czasy naświetlania zdjęć tym łuki zataczone przez gwiazdy są dłuższe. Na poniższym zdjęciu o czasie ekspozycji 5 minut już widać wyraźnie, że pozorne drogi gwiazd są łukami zataczanymi wokół Gwiazdy Polarnej.



*Data wykonania 17.08.2006r., godz. 22.15, miejsce: 49° 47'N, 22° 46'E (Przemysł), czas ekspozycji 5 min., kierunek: północ*

Wiemy, że wskutek precesji (zjawisko polegające na tym, że oś obrotu ciała zatacza powierzchnię stożka) północny i południowy biegun niebieski zataczają na sferze niebieskiej okręgi (pełny obieg ok. 26 000 lat). Wskutek tego obecnie bardzo blisko północnego bieguna znajduje się Gwiazda Polarna (odległość od bieguna północnego sfery niebieskiej ok. 1 stopień kątowy). Bardzo blisko co nie znaczy, że dokładnie na biegunie. W związku z tym Gwiazda Polarna również zatacza na sferze niebieskiej łuk dookoła północnego bieguna nieba. Łuk ten jest bardzo mały i możemy go zaobserwować tylko przy długich czasach naświetlania (rzędu kilku lub kilkunastu godzin).

Pozorny ruch sfery niebieskiej możemy zaobserwować także na zdjęciach innej strony nieba, w tym przypadku zachodniego. Pomijając skądinąd efektowny widok pobliskich drzew widzimy, że łuki kreślone przez gwiazdy są dłuższe, niż na fotografiach nieba północnego z identycznymi czasami naświetlania. Jest to spowodowane ich większą odległością na sferze niebieskiej od Gwiazdy Polarnej.



*Data wykonania: 17.08.2006r., godz. 23.18, miejsce: 49°47'N, 22°46'E  
(Przemyśl), czas ekspozycji: 10 min, kierunek: zachód.*

Obserwując niebo nocą możemy zauważyć, że gwiazdy emitują nieco różniące się kolorem światło. Często różnice te są łatwo dostrzegalne. Gwiazdy emitują szeroką paletę barw: od czerwieni, przez pomarańczową, żółtą, aż po niebiesko-białą. Różnice w kolorze informują jak gorąca jest gwiazda, a raczej jaka jest jej temperatura powierzchniowa.

Na podstawie szczegółowej analizy widma gwiazdy zostały podzielone na główne typy widmowe: O, B, A, F, G, K i M. W szeregu tym gwiazdy są uporządkowane według malejących temperatur powierzchniowych.

Niestety barwy gwiazd, które obserwujemy są bardzo subiektywnym wrażeniem... Barwa, jaką obserwujemy na zdjęciach zależy od:

- indywidualnej wrażliwości naszego oka na barwy,
- rodzaju użytego filmu,
- sposobu wywołania zdjęć.

Przyglądając się jednak uważnie zdjęciom możemy spróbować zaklasyfikować niektóre gwiazdy do poszczególnych typów widmowych.

Jako podsumowanie naszych obserwacji możemy stwierdzić, że znamy wprawdzie definicję encyklopedyczną gwiazdy, wiemy na czym polega pozorny ruch sfery niebieskiej i dlaczego gwiazdy mają różne kolory, ale jednocześnie też wiemy, że dla człowieka współczesnego spojrzenie na sferę niebieską jest spojrzeniem w otchłań przestrzeni. Może właśnie dlatego widok nocnego nieba pełnego gwiazd od wieków nie stracił nic ze swego porywającego wdzięku...