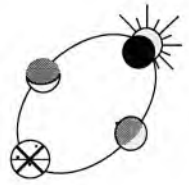




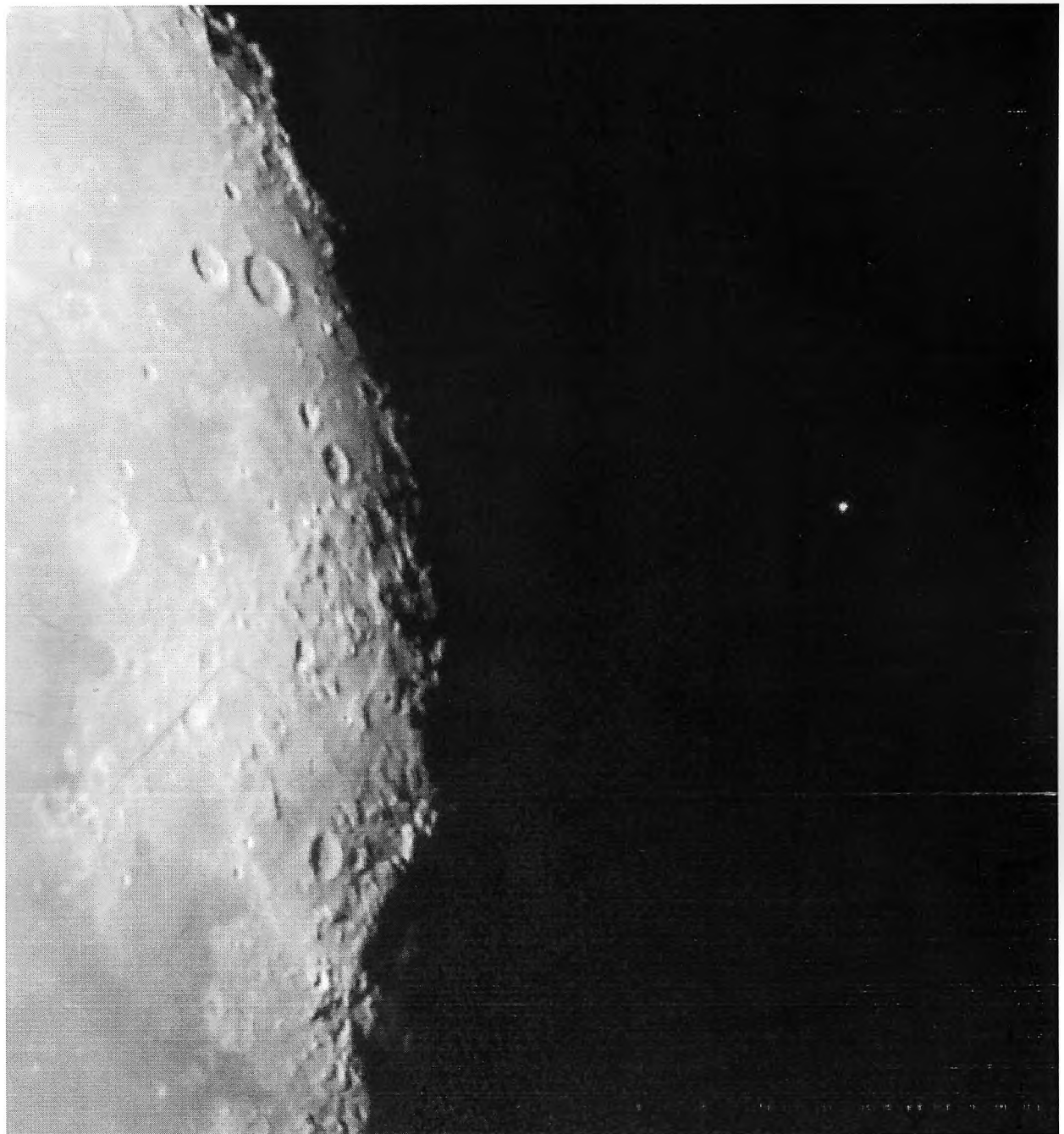
MATERIAŁY



SEKCJI OBSERWACJI POZYCJI I ZAKRYĆ

Nr 75

MAJ 2005



Sekcja Obserwacji Pozycji i Zakryć Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

Sekcja istnieje od 1979 r.

Działalność Sekcji obejmuje:

1. Obserwacje pozycyjne planetoid i komet;
2. Obserwacje zjawisk zakryciowych:
 - gwiazd przez ciała Układu Słonecznego, w tym zwłaszcza przez Księżyc i planetoidy,
 - wzajemnych zakryć ciał Układu Słonecznego, w tym przejść planet dolnych przed tarczą Słońca, zaćmień Słońca i Księżyca.

Sekcja skupia osoby, zainteresowane wykonywaniem wymienionych obserwacji, a także prowadzeniem prac obliczeniowych, związanych z tymi zjawiskami.

Sekcja udziela pomocy obserwatorom w zakresie:

- rozprowadzania efemeryd zjawisk,
- metodyki obserwacji,
- konstruowania przyrządów obserwacyjnych,
- publikowania wyników obserwacji w czasopismach krajowych i zagranicznych.

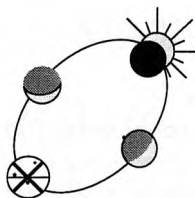
Siedzibą Sekcji jest Łódź, Oddział Łódzki PTMA, Planetarium i Obserwatorium m. Łodzi, ul. Pomorska 16, 91-416 Łódź.

Sekcja wydaje kilka razy do roku własne „Materiały SOPiZ”, zawierające prace własne członków i informacje bieżące.

Raz do roku odbywają się 2–3 dniowe seminaria Sekcji z udziałem większości członków, poświęcone wymianie doświadczeń i ustalaniu programu pracy na następny okres.

Nowowstępujący do Sekcji przechodzą „staż kandydacki”. Po wykonaniu wartościowych obserwacji i dalszym aktywnym udziale w pracach Sekcji stają się jej pełnoprawnymi członkami.

Szczegółowy zakres praw i obowiązków członka Sekcji, a także zasady organizacji Sekcji wynikają z „Regulaminu Sekcji Obserwacji Pozycji i Zakryć Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii”.



Wydawca

Polskie Towarzystwo
Miłośników Astronomii
ul. Miodowa 13/35
31-055 Kraków
(0-12) 422-38-92
ptma@oa.uj.edu.pl

Redaktor

Leszek Benedyktowicz
lechben@go2.pl

Redaktor Techniczny

Marek Kubala

Redakcja zastrzega sobie
możliwość zmian tytułów
i dokonywania skrótów
w nadsyłanych artykułach.

Materiałów nie zamówionych
nie odsyłamy.

Strona Internetowa

<http://awa.mat.agh.edu.pl/~sopiz/>

Druk

Drukarnia DEKA,
ul. Golikówka 7,
30-723 Kraków,
(0-12) 653-29-06

Dystrybucja

„Materiały” są dostępne
w prenumeracie,
w ramach składki SOPiZ
oraz w ZG PTMA.

Wszelkie prawa zastrzeżone.
Żadna część tej publikacji nie
może być reprodukowana
w żadnej formie ani żadną
metodą bez pisemnej zgody
wydawcy.
Copyright © 2005
by Polskie Towarzystwo
Miłośników Astronomii.

SPIS TREŚCI

SPRAWY ORGANIZACYJNE

OD REDAKCJI	2
OGŁOSZENIE	2

ARTYKUŁY

Paweł MAKSYM SYSTEMATYZACJA PRACY W DZIEDZINIE RAPORTOWANIA I OPRACOWYWANIA ZAKRYĆ GWIAZD PRZEZ MAŁE CIAŁA I PLANETY UKŁADU SŁONECZNEGO	3
Leszek BENEDYKTOWICZ PROSTA METODA CZASOWANIA NAGRAŃ VIDEO	6
Paweł MAKSYM TELESKOPY DO OBSERWACJI ZAKRYĆ W OFERCIE POLSKICH PRODUCENTÓW I IMPORTERÓW	7

OBSERWACJE

ZESTAWIENIE OBSERWACJI ZAKRYĆ GWIAZD PRZEZ KSIĘŻYC WYKONANYCH PRZEZ CZŁONKÓW SOPiZ W ROKU 2004	11
ZESTAWIENIE OBSERWACJI PLANETOIDALNYCH WYKONANYCH W ROKU 2004	11
ZAKRYCIE ANTARESZA PRZEZ KSIĘŻYC 26 IV 2005 r. — OBSERWACJA ZAKRYCIA W BYDGOSZCZY	12
OBSERWACJA ODKRYCIA ANTARESZA W WARSZAWIE	12

INNE MATERIAŁY

Emilian SKRZYNECKI FILTR SŁONECZNY Z SZYBKIE SPAWALNICZEJ	14
--	----

ROZMAITOŚCI

PIERWSZY OBRAZ PLANETY POZASŁONECZNEJ	20
POZASŁONECZNY PAS PLANETOID	20

ZDJĘCIA NA OKŁADKACH

PIERWSZA STRONA: Antares tuż po odkryciu przez Księżyc. Autor: Janusz Wiland.

CZWARTA STRONA: koniunkcja Jowisza z Księżycem 22 IV 2005 r. Nad Jowiszem widoczna gwiazda gamma Vir Porrima 2,9 mag. Autor: Janusz Wiland.

OD REDAKCJI

Wydawanie *Materiałów SOPiZ* przeniesione zostało do Krakowa. Dziękuję w imieniu swoim jak i wielu dotychczasowych czytelników koledze Markowi Zawilskiemu za redagowanie pisma przez tyle długich lat i zapraszam do współpracy. Jego duże doświadczenie w tym względzie na pewno będzie bardzo przydatne.

Główną zmianą (jak to zresztą widać) jest format pisma, które jeśli nie będzie mogło być wypełnione treściami zakryciowymi, będzie uzupełniane tematami pokrewnymi, związanymi z działalnością członków PTMA.

Mam nadzieję, że *Materiały SOPiZ* staną się z tego względu popularniejsze. Zapraszam zatem wszystkich do współpracy.

W tym miejscu chcę podziękować koledze Markowi Kubali za podjęcie się wykonywania składu niniejszego pisma. Nie ukrywam, że jest to jeden z czynników umożliwiających ekonomiczne wydawanie naszego pisma.

Siedzibą SOPiZ pozostaje nadal Łódź, gdzie dla Sekcji pracuje zastępca przewodniczącego SOPiZ kolega Paweł Maksym.

Proszę autorów artykułów do *Materiałów SOPiZ*, aby przysyłali swoje teksty w edytorze MS Word. Najlepiej to robić za pomocą poczty elektronicznej lub na dyskietkach.

Istnieje możliwość drukowania zdjęć, które w większości będą mogły być prezentowane w odcieniach szarości. Nie wykluczone jest jednak, że przynajmniej raz do roku będziemy w stanie wydawać numer z kolorową wkładką.

Poniżej zamieszczone jest powiadomienie o dorocznej, 24. już konferencji SOPiZ.

Myślę, że każdy ma świadomość, iż będzie to bardzo ważna dla Sekcji konferencja i że choćby z tego względu frekwencja będzie dobra.

Redaktor, Leszek Benedyktowicz

OGŁOSZENIE

XXIV KONFERENCJA SEKCJI OBSERWACJI POZYCJI I ZAKRYĆ POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

odbędzie się w dniach 10,11,12 czerwca 2005 r.
w Młodzieżowym Obserwatorium Astronomicznym w Niepołomicach.

Uczestnicy mogą skorzystać z zakwaterowania na miejscu w bazie noclegowej MOA.
W razie przekroczenia ilości miejsc przewidziano zakwaterowanie w innym miejscu.

Również zachęca się uczestników do zbiorowego zaprowiantowania.

Miejsce w domku 8 osobowym kosztuje 20 zł za dobę.

Cena obiadu to 12 zł, kolacji — 6 zł i śniadania — 6 zł.

Kontakt: Leszek Benedyktowicz tel. 0502 843 389.

SYSTEMATYZACJA PRACY W DZIEDZINIE RAPORTOWANIA I OPRACOWYWANIA ZAKRYĆ GWIAZD PRZEZ MAŁE CIAŁA I PLANETY UKŁADU SŁONECZNEGO

Podczas konferencji SOPiZ PTMA w Przysietnicy głosem obserwatorów dokonano zmian w składzie zarządu SOPiZ. Od tamtego czasu zajmuję się w Sekcji koordynacją zakryć gwiazd przez małe ciała i planety Układu Słonecznego. Postanowiłem rozpocząć kilka systematycznych działań.

Pierwszym z nich było podjęcie się rysowania efemeryd dla najciekawszych zjawisk potencjalnie obserwowalnych w Polsce. Pracę tą widać na mojej stronie internetowej właśnie w postaci efemeryd z wyszczególnionymi najaktywniejszymi stacjami w Polsce. W tym miejscu pragnę podziękować za wielką pomoc w tej pracy koledze Janowi Markowi za wspaniałe elementy orbity, dzięki którym można wyrysować precyzyjne efemerydy.

Kolejnym elementem była lista zakryć dla obserwatorów w Polsce stworzona we współpracy z kolegą Goffinem i zamknięta ostatecznie uściśkiem dłoni na ESOP w Paryżu. Na tej samej konferencji była mowa o potrzebie systematyzacji raportów, choćby w obrębie danej grupy obserwatorów, oraz o zbieraniu i gromadzeniu wyników. Mamy już w Europie dwie bazy gromadzące wyniki. Dyskusja wykazała jednak potrzebę zbierania i publikowania wyników również na mniejszą skalę. Dlatego postanowiłem gromadzić wyniki naszych Polskich obserwacji i publikować je na osobnej, wyznaczonej do tego celu stronie internetowej. Baza obejmie wszystkie obserwacje od roku 2000 włącznie. Strona ta już działa w wersji testowej ale na razie jestem na etapie odtwarzania danych, które to mają się na niej znaleźć.

Ważnym dla tej bazy elementem, o którym informowałem pocztą elektroniczną, jest ujednolicenie raportów. Kolega Eric Limburg pracuje nad oprogramowaniem, które będzie automatycznie czytać raporty. To jeden powód ujednolicenia raportów. Kolejnym jest taki dobór kolejności podawania w nich informacji, by osoba prowadząca opracowanie nie musiała po każdym raporcie biegać i szukać danych, ale mogła pracować szybko i sprawnie dzięki jednolitej ich kolejności.

Niestety, mimo informacji z prośbą o ujednolicenie raportowania, polscy obserwatorzy przysyłali raporty według innego wzoru (choć i tak niezłego).

Dlaczego tak nawołuję do systematyzacji? Odpowiem, że dlatego, byśmy byli przynajmniej w sprawach biurowych krok dalej niż nasi koledzy z reszty Europy, bo niestety, oni dziś nawołują, ale na razie, poza Francuzami, nic nie robią. Podobnie było z tematem braku młodych obserwatorów.

Dr Zawilski i ja mówiliśmy o tym na ESOP w Barcelonie, a dopiero w Paryżu na serio dostrzeżono problem i między innymi temu tematowi poświęcono jeden z paneli dyskusyjnych.

Myślę, że moje argumenty przekonają polskich obserwatorów do stosowania się do nowych zasad. Nowych w cudzysłowie, bo są one niczym innym, jak tylko porządkiem w tej dziedzinie naszych działań.

Przykładowy raport rozesłałem już pocztą elektroniczną do wszystkich, którzy w roku 2004 zapłacili składki SOPiZ-u i PTMA. Wszyscy, którzy nie otrzymali przykładowego raportu, proszeni są o zgłoszenie się do mnie za pomocą poczty elektronicznej, której adres podaję na końcu artykułu.

Na wszelki wypadek na następnej stronie zamieszczam wzór raportu. Pozwoliłem sobie wykorzystać tutaj wzorowy raport kolegi Wojtki Broczkowskiego.

Zawsze pozostają dwa problemy. Jedni nie znają angielskiego inni nie mają dostępu do Internetu. Zakładam, że komputer lub dostęp do niego posiada każdy.

Zacznijmy więc od Internetu.

Koledzy nie posiadający dostępu do tego wspaniałego medium mają dwa wyjścia. Jeśli w pobliżu mieszka drugi SOPiZowiec lub inny miłośnik astronomii posiadający dostęp do sieci to jestem bardziej niż pewien, że pomoże w wysłaniu raportu. Jeśli nie mamy w pobliżu takiej osoby pozostaje nam kawiarenka internetowa, a te są już nawet w najmniejszych miejscowościach. Koszt takiej kawiarenki nie jest zbyt wygórowany (2-3 zł/h), a jednocześnie zazwyczaj życzliwa obsługa pomoże nam w przypadku braku dostatecznych umiejętności. W zasadzie nie ma obecnie możliwości wysłania raportu pocztą. Jeśli jednak nie mamy zupełnie dostępu do sieci proszę dyskietkę z raportem wysłać na adres SOPiZ PTMA z dopiskiem „raport”.

ARTYKUŁY

ASTEROIDAL OCCULTATION - REPORT FORM

EAON & IOTA/ES

1. DATE: 2005 Feb 28 STAR: TYC 1360-1431-1 ASTEROID: 7082 La Serena

2. OBSERVER:

Name: Wojciech Broczkowski Abbr: WBW

Adress: ul.Gajowa 97/131

85-717 Bydgoszcz Poland

Phone:

Email: brokwojski@poczta.onet.pl

3. OBSERVING STATION:

Nearest city: Bydgoszcz, Poland

Station: Latitude: 53 07 59.1 N

Longitude: 18 02 28.7 E

Altitude: 60 m

WGS 84, GPS 12

4. TIMING OF EVENTS OCCULTATION RECORDED : N E G A T I V E

Type of event:

(S)tart observation (I)nterrupt start (D)isappearance (B)link (F)lash

(E)nd observation (J)nterrupt end (R)eappearance (O)ther (specify)

(Personal Equation Substracted)

Event Time (UTC) P. E. Accuracy

code (HH MM SS.ss) S.ss SS.ss

S 19 50 00

I 19 56 33

J 19 57 22

E 20 05 00

Was your reaction time applied to the above timings? YES - video record

5. TELESCOPE

Type: SC Rubinar Telephotolens 500/5.6

Aperture: ~85 mm

Magnification:

Mount: Equatorial

Motor drive: Yes

6. TIMING & RECORDING

Timekeeping: Time-signal form GPS

Station: GPS

or Other:-

Mode of recording: Video time inserter (Cuno + GPS time signals inserted with the use of the DCF emulator by L.Benedyktowicz-PTMA)+VCCD

Device of recording: VHS

7. OBSERVING CONDITIONS

Atmospheric transparency: Good

Wind: No

Star image stability : Good

Temperature: -5 deg. Celsius

8. OBSERVATION QUALITY: Fair

9. ADDITIONAL COMMENTS: Interruption due to clouds. After that good visible on the record.

Date: 28 Feb 2005

Wojtek Broczkowski

ARTYKUŁY

Kolejny problem to znajomość języka angielskiego.

Jeśli nie znamy tego języka lub uważamy, że nasze umiejętności są niedostateczne do prawidłowego wypełnienia raportu, to jest w SOPiZ kilka osób, które mogą pomóc. Takiej pomocy udzielią na pewno z chęcią Marek Zawilski, Emilian Skrzynecki czy też autor niniejszego opracowania. Zawsze też możemy poprosić znajomego znającego ten język. W ostateczności możemy postąpić tak, że wyślemy wszystkie informacje po Polsku, a koordynator wypełni raport i wyśle go do centrali. Przy okazji przypomnę, że raport powinien zostać wysłany w przeciągu tygodnia. Jeśli nie możemy go wysłać to poinformujemy, że obserwacje wykonano i raport przyjdzie w takim to a takim czasie.

Kolejną sprawą są kody EAON, które trzeba zamieścić w raportach w pozycji „Abbr.:”.

Jeśli któryś z kolegów nie miał nadanego jeszcze kodu EAON to w miejscu raportu gdzie należy go wpisać proszę umieścić napis „new observer”. Kod taki nadaje EAON. Warunkiem nadania jest przesłanie jednego ważnego raportu. Wiem, że wielu kolegów nie pamięta swoich kodów lub nie wie, że je ma, dlatego poniżej zamieszczam listę członków SOPiZ z opłaconą składką na rok 2004 wraz z ich kodami EAON.

1. Leszek Benedyktowicz – Kraków – **BDW**
2. Jerzy Bohusz – Gdynia – **BOH**
3. Mieczysław Borkowski – Łódź – **BKW**
4. Wojciech Broczkowski – Bydgoszcz – **WBW**
5. Wojciech Burzyński – Białystok – **BZY**
6. Roman Fangor – Warszawa – **FAN**
7. Marcin Filipek – Kraków – **FIM**
8. Daniel Filipowicz – Otwock – **brak kodu**
9. Franciszek Chodorowski – Białystok – **CWK**
10. Andrzej Gołębiowski – Warszawa – **brak kodu**
11. Andrzej Janus – Kraków – **JNS**
12. Artur Kopeć – Krosno – **brak kodu**
13. Mirosław Krasnowski – Poznań – **brak kodu**
14. Sławomir Kruczkowski – Gdańsk – **brak kodu**
15. Mirosław Laskowski – Łódź – **LKW**
16. Anetta Machoń – Stężnica – **brak kodu**
17. Paweł Maksym – Łódź – **MKM**
18. Władimir Mikaszewski – Warszawa – **brak kodu**
19. Andrzej Mikiel – Warszawa – **MIK**
20. Stanisław Ogrodniczak – Łódź – **brak kodu**

21. Piotr Ossowski – Ostrów Wielkopolski – **brak kodu**
22. Mieczysław Paradowski – Lublin – **PWK**
23. Witold Piskorz – Kraków – **PKZ**
24. Zbigniew Rzepka – Lublin – **brak kodu**
25. Jerzy Skowroński – Łódź – **brak kodu**
26. Adam Sokoliński – Łódź – **brak kodu**
27. Janusz Ślusarczyk – Kraków – **SYK**
28. Wiesław Słotwiński – Królik Polski – **SLO**
29. Jerzy Speil – Zamek Książ – **SPL**
30. Artur Wargin – Bydgoszcz – **WGI**
31. Janusz Wiland – Warszawa – **WLD**
32. Zygmunt Winkler – Łódź – **brak kodu**
33. Artur Wrembel – Bydgoszcz – **WML**
34. Marek Zawilski – Łódź – **ZAW**

Lista takowa dla wszystkich Polaków (dawnych członków SOPiZ) i tych co nie zapłacili składki jest dostępna u mnie. W przypadku gdy przy obserwatorze widnieje informacja „brak kodu” oznacza to, że kod taki nie został nadany z powodu braku obserwacji.

Tutaj należą się podziękowania koledze Raymondowi Dosserowi za zebranie i przekazanie kompletu kodów. Przypominam, że kod identyfikuje obserwatora, nie zaś stanowisko obserwacyjne.

Wszystkie powyżej opisane działania podejmujemy dla porządku i systematyzacji.

Dodatkowo raporty wysyłane przez polskich obserwatorów będę co jakiś czas archiwizował w postaci drukowanej i na innym alternatywnym nośniku w Bibliotece Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego im. Arego Sternfelda w Łodzi. Może teraz wydać się to zbędne, jednak prace, jakie prowadzi dr hab. Marek Zawilski w zakresie zaćmień historycznych, dowodzą, że za wiele lat tak przechowane dane mogą się niespodziewanie komuś przydać.

Mam nadzieję, że zmiany przyjmą się szybko i będą dawały nie tylko komfort pracy koordynatorom, ale i owoce zmian dadzą więcej satysfakcji obserwatorom.

Wszelkie pytania i uwagi proszę kierować na mój adres elektroniczny: astromax@poczta.onet.pl, na komunikatory internetowe: GG No. 2130268; ICQ No. 222442103; Skype ID.: [pawel_maksym](#), lub na adres: Paweł Maksym

SOPiZ PTMA

Planetarium i Obserwatorium

Astronomiczne im. Arego Sternfelda
w Łodzi, ul. Pomorska 16, 91 - 416 Łódź.

PROSTA METODA CZASOWANIA NAGRAŃ WIDEO

Jak wiadomo liczba zakryciowców rejestrujących zakrycia na taśmie wideo nie jest duża. Głównym tego powodem jest duży koszt zestawu rejestrującego. Zazwyczaj magnetowid w domu mamy i jeśli już znajdują się pieniądze na kamerę CCD to brakuje ich na inserter podgrywający czas do nagrania.

Inserter taki (GaPa&JaWil) można było kiedyś nabyć w Warszawie w cenie 1000 zł i okazało się, że to koszt wysoki na tyle, iż mało kto zdecydował go ponieść.

Istnieje jednak metoda prostego oznaczenia czasem taśmy, na której możemy nagrać zakrycie. Metoda ta jednak nadaje się głównie do centralnych zakryć gwiazd przez Księżyc oraz zakryć planetoidalnych. A oto szczegóły.

Niemal każdy zakryciowiec posiada źródło sygnałów czasu konstrukcji autora niniejszej notatki. Otóż w łatwy sposób można do układu elektrycznego urządzenia podłączyć diodę świetlną. Należy ją wprowadzić do wyciągu okularowego i umieścić tak, by nie przesłaniała obserwowanego obrazu, ale by była w pobliżu pola widzenia kamery. To ułożenie należy dobrać doświadczenie, tak by w momencie gdy dioda się zapali, powodowała ona pojaśnienie całego obrazu uzyskanego z kamery, niejako zaślepienie jej.

Diodę trzeba podłączyć w rejestratorze tak, by zapalała się w rytm sekund w momencie przyciśnięcia przycisku do startowania stopera i wtedy musi ona mieć własne zasilanie lub wprost do wyjścia karty odbiornika i wtedy trzeba dorobić drugi przycisk do załączania diody. W tym drugim przypadku dioda zasilona jest z karty odbiornika.

Nagrywając zakrycie należy używać stopera do złapania momentu zjawiska patrząc na ekran monitora. Tuż po zakryciu (odkryciu) przyciskamy wspomniany przycisk na rejestratorze, by uzyskać błysnięcie sekundy.

W ten sposób pierwsza zaślepiena światłem diody klatka będzie początkiem sekundy od któ-

rej wstecz możemy odliczać czas. Chodzi tu oczywiście o uzyskanie końcówki czasu, bo czas całości będzie zarejestrowany na stoperze. Aby uzyskać ową końcówkę czasu, musimy cofać nagranie po jednej klatce. Wiedząc, że każda klatka to 0,04 sekundy i że takich klatek w sekundzie jest 25, możemy wyznaczyć dokładnie moment zjawiska.

Oczywiście należy zadbać o to, by po momencie zjawiska jak najwcześniej zapalić diodę. Magnetowid ma na tyle dobrą stabilizację obrotów i synchronizację obrazu, że na przestrzeni kilku sekund pracuje wystarczająco dokładnie, by uznać całościową dokładność zjawiska za taką, jak przy pomocy insertera, czyli 0,04 sekundy.

Metody powyższej nie zalecałbym w wypadku zakryć brzegowych, gdzie trzeba rejestrować dość długi odcinek czasu, a przyciskanie błysku diody mogłoby uniemożliwić zarejestrowanie kolejnego momentu zakryciowego, a te przecież w wypadku brzegówki są nieprzewidywalne.



Zdjęcie przedstawia pierścień redukcyjny kamery CCD z wmontowaną diodą z gniazdem.

TELESKOPY DO OBSERWACJI ZAKRYĆ W OFERCIE POLSKICH PRODUCENTÓW I IMPORTERÓW

Obecnie szybko rozwijający się rynek astro-nomiczny, wchodzenie do Polski coraz to innych firm powoduje, że każdy obserwator zakryć nie powinien mieć problemu ze znalezieniem czegoś dla siebie. Aktualnie jedynym ograniczeniem jest zasobność portfela.

Postanowiłem przeanalizować asortyment polskich importerów i producentów. Jednocześnie godnym zaznaczenia jest to, że na rynku liczą się praktycznie 2–3 firmy. Są nimi *Astrokrak* – producent własnej linii teleskopów i importer sprzętu teleskopowego *Orion*, *Meade* (w tym *Coronado*), *Soligor*; *Deltaoptical (Himpol)* – importer teleskopów *Vixen*, *Celestron*, *TAL (NZP)* i *William Optics*; *Foto Classic* – importer Synta Sky Watcher. Aż szkoda, że reszta producentów lub importerów albo odstaje pod względem mechaniki, cen czy jakości optyki, albo po pewnym czasie wykazuje całkowitą bierność w rozwoju swojej oferty.

Zadanie jakie sobie postawiłem w tym artykule, to pokazanie sprzętu, który według parametrów podanych przez producenta byłby odpowiedni do różnych typów naszych obserwacji w danym przedziale cenowym. Nie zamierzam oceniać produktów – konkretnego wyboru każdy musi dokonać sam, czytając na przykład opinie na temat danego teleskopu na coraz powszechniejszych forach astro-nomicznych w internecie.

Teleskopy pogrupuję według typów obserwacji, do jakich może być on przydatny, a wewnątrz danej grupy według cen.

ZAKRYCIA KSIĘŻYCOWE

Zasadniczo w tym typie obserwacji powinno używać się teleskopu niezbyt światłosilnego.

Optymalną wartością f jest 10. Średnica teleskopu zakryciowego to przynajmniej 10 cm (choć oczywiście jest wiele zjawisk dostępnych przez mniejsze instrumenty). Jednocześnie najlepsze są tu refraktory lub teleskopy w systemie Newtona. Większość producentów produkuje wysoce światłosilne układy Newtona, co nieco osłabia ich przydatność do obserwacji zakryć.

Niestety w wygodnych w użyciu układach Cassegraina i mieszanym często występuje zjawisko wpadania światła księżycowego bezpośrednio do celi wylotowej, co powoduje często utrudnienia w obserwacjach. Jak donoszą obserwatorzy, nawet w bardzo zaawansowanych modelach, w których system przesłon, diafragm jest

bardzo precyzyjny, zjawisko to nadal występuje. Teleskop do obserwacji zakryciowych powinien mieć montaż paralaktyczny, dlatego systemy Dobsona nie będą tu brane pod uwagę. Wyjątkiem są oczywiście azymutalne montaż typu widłowego z zaawansowaną elektroniką. Ale do rzeczy.

W cenie do 2 000 zł możemy obecnie nabyć szeroką gamę teleskopów – oto kilka wybranych modeli:

Celestron FirstScope 114 EQ – newton, $D = 114$ mm, $f/8$ – 829 zł (lekki montaż paralaktyczny, opcjonalny napęd osi godzinnej);

Synta Sky Watcher SK 1309EQ2 – newton, $D = 130$ mm, $f/6,9$ – 1460 zł (montaż paralaktyczny, opcjonalny napęd osi godzinnej);

TAL 100R i RS – refraktor achromatyczny, $D = 100$ mm, $f/10$ – model R 1599 zł, model RS (posiada wyciąg 2") 1699 zł (montaż paralaktyczny, opcjonalny napęd osi godzinnej);

Soligor MT 750 – newton, $D = 150$ mm, $f/5$ (niestety) – 1650 zł (montaż paralaktyczny, opcjonalny napęd osi godzinnej i lunetka biegunowa).

W cenie od 2 000 do 4 000 zł :

Orion Astroview 120 EQ – refraktor, $D = 120$ mm, $f/8,3$ – 2550 zł (montaż paralaktyczny, opcjonalny napęd osi godzinnej);

Orion SkyView PRO 6 EQ – newton, $D = 150$ mm, $f/5$ (niestety) – 2650 zł (montaż paralaktyczny z napędami w obu osiach plus pilot i kilka prędkości, opcjonalna lunetka biegunowa; teleskop dostępny jest też u importera na zamówienie w wersji z $f/8$ ale w innej cenie);

Celestron Advanced C8N – newton, $D = 200$ mm, $f/5$ (niestety) – 2799 zł (montaż paralaktyczny z napędem osi godzinnej, opcjonalna lunetka biegunowa i napęd deklinacyjny);

Powyżej 4 000 zł wybór jest ogromny i sięga aż po wysoce zaawansowane teleskopy o dużych średnicach z mikroprocesorowym systemem sterowania.

ZAKRYCIA PLANETOIDALNE

Zakrycia gwiazd przez planetoidy to dziedzina, która w większości przypadków wymaga teleskopu o średnicy 15 cm i więcej. Oczywiście w zasięgu teleskopów mniejszych i tak jest wiele obserwacji tego typu. Pewność obserwacji tego typu zjawisk zapewni właśnie minimum 15 cm teleskop na montażu – najlepiej z prowadzeniem. O ile w przypadku zakryć Księżycowych zaleca-



TAL 100R i Orion SkyView Pro 6 EQ (źródło dla lewego obrazka — www.deltaoptical.pl, dla prawego obrazka — www.oriontelescopes.com).

ne są konstrukcje zapewniające komfort obserwacji w pobliżu Księżyca, tak w przypadku zakryć planetoidalnych ważne jest duże, czyste pole widzenia. Dlatego też w grupie teleskopów przeznaczonych do tego typu obserwacji powinny znaleźć się niektóre modele wymienione już wcześniej, na przykład *Celestron Advanced C8N* czy *Orion SkyView PRO 6 EQ* i *Soligor MT 750*.

Wielu zakryciowców obserwujących głównie przesłonięcia przez planetoidy preferuje modele Cassegraina czy Schmidta-Cassegraina, które w połączeniu z okularami szerokokątnymi nadają się do tych obserwacji doskonale.

Bardzo popularne wśród obserwatorów tego typu zjawisk są modele teleskopów zapewniające automatyczne wycelowanie teleskopu na żądaną gwiazdę, co znacznie ułatwia zadanie i skraca czas przygotowania oraz zwiększa pewność obserwacji (mamy większą pewność, że patrzymy na właściwą gwiazdę).

Takie systemy naprowadzania, zwane z angielska *GOTO*, mają jednak swoją wadę — dość znacznie zwiększają cenę kompletu. Na szczęście większość firm oferuje osobno odpowiednie montaż czy nawet same mechanizmy sterujące do samodzielnego montażu. Jednak z założenia w niniejszym opracowaniu zajmujemy się tylko modelami seryjnymi dostępnymi w naszym kraju.

Poniżej prezentuję kilka ciekawych modeli tego typu, których cena **nie przekracza 20 000 zł**, a jednocześnie opinie kolegów zakryciowców i obserwatorów nieba zajmujących się innymi dziedzinami obserwacji zachęcają do zakupu tych właśnie modeli:

Celestron Advanced C8NGT — newton, $D = 200$ mm, $f/5$ (niestety) — 4799 zł (montaż paralaktycz-

ny z systemem *Nexstar*, opcjonalna lunetka biegunowa i GPS do samolokalizowania teleskopu);

Meade LDX 75 8SC — schmidt-cassergain, $D = 200$ mm, $f/10$ — 8650 zł (montaż paralaktyczny z systemem *Autostar II*, lunetka biegunowa w komplecie);

Meade LX 200 GPS-SMT 10SC — schmidt-cassergain, $D = 250$ mm $f/10$ — 17 250 zł (montaż azymutalny widłowy z systemem *Autostar II*, samolokalizacja GPS, możliwość doposażenia w platformę paralaktyczną);

Celestron Nexstar GPS 11SC — schmidt-cassergain, $D = 275$ mm $f/10$ — 18 599 zł (montaż azymutalny widłowy z systemem *Nexstar*, samolokalizacja GPS, możliwość doposażenia w platformę paralaktyczną).

Powyżej 20 000 zł mamy już do czynienia z bardzo dużym wyborem, a asortyment jaki oferują nam polscy sprzedawcy zapewnia możliwość wyboru sprzętu renomowanych marek. W praktyce jednak, jeśli nastawiamy się na konkretne obserwacje, warto zapoznać się z tym, czego używają do nich koledzy.

ZAKRYCIA W TERENIE

(AKCJE BRZEGOWE I PLANETOIDALNE)

Praktyka obserwacyjna pokazuje, że warto mieć osobny sprzęt do pracy zakryciowej w terenie. Oczywiście jeśli mamy samochód i potrafiemy tak zorganizować sobie wyjazd, by mieć na rozstawienie dużo czasu, to możemy mieć jeden teleskop. Jednak każdy, kto był na kilku brzegówkach czy wyjazdach planetoidalnych, wie, że nie



Meade LDX 75 8SC i Celestron Advanced C8NGT — połączenie klasycznych montażu niemieckich z funkcją GOTO (źródło dla lewego obrazka — www.meade.com, dla prawego obrazka — www.celestron.com).

zawsze dobra organizacja wychodzi. Na przykład nagle pojawia się kilku nowych obserwatorów wcześniej nie zgłoszonych i biedny koordynator musi wszystkich jakoś upchnąć. Wtedy dla nich i dla koordynatora zaczyna się często bitwa z czasem. Nierzadko na mrozie, wietrze, zmęczeniu po podróży i na dodatek po ciemku musimy rozstawić sprzęt, by zdążyć na zjawisko. Wiemy, że musimy wtedy dopilnować, by wszystko było zapięte na ostatni guzik.

Musimy być przygotowani na to, by w kilka minut stanąć w szczerym polu i obserwować. Oczywiście przydaje się wtedy czołówka, saperka, a czasem nawet łopata do śniegu czy petardy do odganiania psów, ale ważny jest wtedy mały, zwinny i poręczny teleskop.

W dzisiejszych czasach musimy powoli myśleć o tym, że będziemy coraz częściej organizować wyjazdy na zakrycia planetoidalne, a na pewno dojdziemy do etapu, gdy będziemy kilka rocznie organizować niemal jak brzegówki, czyli dokładnie (no może z dokładnością 10 km) będziemy wiedzieć, gdzie i jak się rozstawić. Dlatego musimy brać pod uwagę teleskopy co najmniej 10 cm, a jednocześnie kompaktowe i wyposażone w montaż paralaktyczny, lub azymutalny z mikroruchami (najlepiej z prowadzeniem mikroprocesorowym).

Może ktoś zapytać, czemu tak niskie minimum — 10 cm? Do wielu brzegówek wystarczy, a jak wiemy wyprawowe planetoidalne, to zazwyczaj zjawiska z udziałem gwiazd do 10 mag. Oczywiście jeśli możemy zabrać większy teleskop i nas na niego stać, to wręcz trzeba tak czynić, ale 10 cm to takie abecadło.

Jakie teleskopy brać pod uwagę? Na początek układy mieszane, czyli maksutowy, schmidt-cassegrainy. Zostają nam jeszcze światłosilne

refraktory, ale te są raczej kiepskim wyborem przy zakryciach brzegowych. Wielu kolegów z zagranicy, nie chcąc wydawać pieniędzy na drogie teleskopy łączące w sobie płyty, meniski i zwierciadła, decyduje się na niezbyt trafione, jeśli chodzi o jakości ogólne obrazów, teleskopy Newtona z wbudowaną w wyciągu soczewką Barlowa. Dzięki temu mają krótkie konstrukcje, ale jakość obrazów z takiego newtona nie jest powalająca. Jeśli ma to być tylko do zakryć w terenie i kogoś na to stać — to proszę. Ja jednak przeglądu tego typu sprzętu dokonałem w trzech pierwszych grupach.

Pamiętajmy, że w terenie przydaje się funkcja GOTO (jeśli mamy czas jej użyć, ale praktyka pokazuje, że alignowanie teleskopu jest często szybsze niż ręczne szukanie właściwej gwiazdy przy użyciu map, no chyba że wcześniej ćwiczylśmy tę procedurę dla danej gwiazdy — co polecam).

Ze względu na to, że wielu producentów oferuje kompaktowe teleskopy z GOTO, dlatego też i takich dotyczył mój przegląd. Nie będę jednak wymieniał poszczególnych modeli, a jedynie napiszę, że faworytami są tu teleskopy *Meade* z bogatej rodziny *ETX* oraz seria *Nexstar GT Celestrona* (swego czasu obecna na polskim rynku firma *Vixen* wypuściła serię klonów serii *Nexstar Celestrona* pod nazwą *Viper*, jednak obecnie seria ta nie jest rozwijana, a szkoda).

Często, gdy mamy już dobry i mobilny montaż, potrzebujemy samej tuby optycznej, dlatego też i takie modele zaprezentuję (jeśli model sprzedawany z montażem jest dostępny i bez niego, to taką możliwość podam w nawiasie).

Ogólnie tego typu teleskopu mają ogromny rozrzut cenowy — od tanich achromatycznych lecz światłosilnych refraktorów do droższych schmidtów-cassegrainów, itd.



Celestron C130 Spotter i Orion Maskutów 127mm sprzedawany na dwóch różnych montażach oraz jako samo OTA (źródło dla lewego obrazka – www.celestron.com, dla prawego obrazka – www.astrokrak.pl).

Poniżej prezentuję wg mnie najciekawsze propozycje **do 4 000 zł**:

Celestron FirstScope 102AZ – refraktor achromatyczny, $D = 100$ mm, $f/4,9$ (niestety) – 1149 zł (montaż azymutalny z mikroruchami, sama tuba optyczna dostępna w cenie 965 zł);

Celestron C130 Spotter – maksutow, $D = 130$ mm, $f/15$ – 1799 zł (sama tuba optyczna, w komplecie z lunetką celowniczą, posiada standardowe gniazdo statywowe – model bardzo chwalony i popularny u brzegówkowiczów z Niemiec);

Orion StarMax 127 mm EQ – maksutow, $D = 127$ mm, $f/12,1$ – 2790 zł (montaż paralaktyczny, opcjonalny napęd osi godzinnej, ten sam teleskop dostępny jest pod nazwą *Orion SkyView Pro 127 mm* na lepszym montażu wyposażonym w napęd w obu osiach, jego cena wynosi 3550 zł, dostępna jest również sama tuba optyczna w cenie 1875 zł).

Zawsze w dziedzinie teleskopów mobilnych pozostaje nam poczciwe MTO tylko pamiętajmy by wybierać je z rozwagą.

PODSUMOWANIE

Oczywiście to, co tu przedstawiłem, stanowi tylko skromny wycinek oferty, jaką mamy w Polsce. Zostaje nam tylko wybierać. Inną sprawą są akcesoria. Ich wybór to temat na osobny artykuł. Pamiętajmy jednak, że nawet najlepszy teleskop z kiepskim okulem nie pokaże nam wszystkiego co potrafi. Aktualnie szeroka gama filtrów daje nam duże możliwości poprawy jakości naszych obserwacji, intensyfikując widoczności gwiazd o różnych spektrach, co jest przydatne szczególnie w nagraniach wideo. Apeluję również do tych obserwatorów zakryciowych, którzy obserwują metodami video, by nie zapominali o tym, by być zawsze gotowym do podjęcia obserwacji wizualnej, gdy coś nie zagra jak trzeba.

Mam nadzieję, że niniejszy artykuł pomoże początkującym obserwatorom zakryć w wyborze sprzętu, a starym wyjadaczom pozwoli na zorientowanie się w ciągle zmieniającej się ofercie. Na koniec dodam, że przegląd został dokonany na podstawie ofert i cen zawartych na stronach internetowych na dzień 1 marca 2005 r.

OBSERWACJE

ZESTAWIENIE OBSERWACJI ZAKRYĆ GWIAZD PRZEZ KSIĘŻYC WYKONANYCH PRZEZ CZŁONKÓW SOPiZ W ROKU 2004

Lp.	Obserwator	Miejsce	T	D	R
1	Wiesław SŁOTWIŃSKI	Królik Polski	59	25	34
2	Jerzy SPEIL	Książ	54	42	12
3	Marcin FILIPEK	Jerzmanowice	32	10	22
4	Artur WARGIN	Bydgoszcz/Dziewierzewo	26	15	11
5	Emilian SKRZYNECKI	Krosno	23	4	19
6	Mirosław KRASNOWSKI	Dziewierzewo/Niedźwiady	22	11	11
7	Wojciech BROCKOWSKI	Dziewierzewo/Niedźwiady	14	7	7
8	Paweł MAKSYM	Łódź	14	14	—
9	Artur KOPEĆ	Krosno	13	13	—
10	Artur WREMBEL	Dziewierzewo	12	6	6
11	Leszek BENEDYKTOWICZ	Kraków	11	11	—
12	Mirosław LASKOWSKI	Łódź	6	6	—
13	Jerzy SKOWROŃSKI	Antoniew	4	2	2
14	Marek ZAWILSKI	Łódź	3	3	—
15	Anetta MACHOŃ	Stężnica	2	2	—
16	Zbigniew RZEPKA	Lublin	2	2	—
17	Mieczysław PARADOWSKI	Dąbrowa	2	2	—
Razem:			299	175	142

T – ogółem, D – zakrycia, R – odkrycia.

ZESTAWIENIE OBSERWACJI PLANETOIDALNYCH WYKONANYCH W ROKU 2004

Data		Gwiazda	Planetoida	Wynik	Obserwator
29 I	23:03-23:09	HIP 27972	308-Polyxo	pozyt.	Jerzy Speil
12 IV	20:52-21:03	TYC 2508 00648 1	1996VV8	negat.	Paweł Maksym
31 VII	00:40-00:50	TYC 1688 01854 1	849-Ara	negat.	Paweł Maksym
31 VII	00:40-00:52	TYC 1688 01854 1	849-Ara	negat.	Marcin Filipek
23 VIII	21:35-21:50	TYC 0585-00973-1u	1491-Balduinus	pozyt.	Emilian Skrzynecki
23 VIII	22:22-22:40	TYC 5231-01309-1u	2137-Priscilla	negat.	Emilian Skrzynecki
6 IX	15:21-15:27	HIP 84012	287-Nephtys	negat.	Paweł Maksym
8 IX	21:57-22:06	2UCAC 30586277	491-Carina	negat.	Jerzy Speil
8 IX	21:56-22:05	2UCAC 30586277	491-Carina	negat.	Wojciech Burzyński
16 IX	03:12-03:15	HIP 33965	1413-Roucarie	negat.	Artur Wargin
19 IX	00:23-00:35	2UCAC 43932586	3141-Buchar	negat.	Marcin Filipek
10 X	20:12-20:27	TYC 6337-00937-1	468-Lina	negat.	Marcin Filipek
3 XI	18:11-18:35	GSC 2326 331	648 - Pippa	negat.	Emilian Skrzynecki
10 XI	00:21-00:35	TYC 0033-00537-1	1101-Clematis	negat.	Marcin Filipek
10 XI	20:17-20:22	HIP 11484	1076-Viola	negat.	Artur Wargin
5 XII	17:19-17:25	TYC 3607 00737 1u	1373-Cincinnati	negat.	Marcin Filipek
5 XII	17:20-17:25	TYC 3607 00737 1u	1373-Cincinnati	negat.	Jerzy Speil
8 XII	17:38-17:44	2 UCAC 31964699	976-Benamina	negat.	Jerzy Speil

Porównując oba zestawienia z takimi samymi z poprzednich lat to rok 2004 wygląda ubogo. Jednym z powodów była gorsza w 2004 roku pogoda, ale chyba nie tylko. Większość obserwatorów wykonała mniej obserwacji niż zwykle. Być może powód znajdziemy podczas dyskusji na dorocznej konferencji SOPiZ.

Leszek Benedyktowicz

ZAKRYCIE ANTARESZA PRZECZ KSIEŻYC 26 IV 2005 R.

OBSERWACJA ZAKRYCIA W BYDGOSZCZY

Przez cały wieczór i noc niebo było w Bydgoszczy całkowicie czyste z doskonałą widocznością. Przez MTO-11CA zasięg był do 11 mag. Najśłabsza gwiazdka, której jasność określiłem według katalogu *Tycho*, miała 11^m01 (peryferie miasta).

Doskonale było widać mgławice: pierścieniową M57 oraz M13 w Herkulesie. Próbowałem też, trochę dla świętego spokoju, odnaleźć komety 9P/Tempel o jasności ponad 10 mag – była jednak poza zasięgiem. Księżyc doskonale był widoczny od wysokości ~2 stopni nad horyzontem.

Do zakrycia Antaresa podszedłem wspomnianym MTO z powiększeniem 250× (mocno za silnym). Sam moment zakrycia trudno określić, po-

nieważ brzeg Księżyca zlał się z gwiazdą, chociaż złapany czas (22:11:55,2 UT) odpowiada momentowi efemerydalnemu. Przy odkryciu zastosowałem już bardziej ludzkie powiększenie 58×. Najpierw pojawił się o 23:12:50,9 UT składnik B, chociaż miałem małe wątpliwości, czy nie jest to aby główny składnik przygaszony przez ekstynkcję. Jednak 4,3 sekundy później Antares rozbłysł blaskiem składnika A (o 23:12:55,2 UT), rozwiewając wątpliwości. Jeszcze kilka minut nasyciłem wzrok widokiem i poszedłem spać, bo za trzy godziny musiałem wstawać do pracy.

P.S. Z poczty komputerowej wiadomo, że obserwację zjawiska przeprowadzono również w Poznaniu.

Artur Wargin
SOPiZ PTMA – Bydgoszcz

OBSERWACJA ODKRYCIA ANTARESZA W WARSZAWIE

Wieczorem 26 kwietnia 2005 r. ze względu na złą pogodę (prawie całkowite zachmurzenie) odwołaliśmy nasze spotkanie obserwacyjne na godzinę 22. Jednak z uwagi na dobrą prognozę w ICM i mimo dużego zachmurzenia pojechaliśmy jednak do naszego obserwatorium na dach CAMK po godzinie 23 i zaczęliśmy szykować sprzęt. Do momentu efemerydalnego zakrycia Antaresa Księżyca praktycznie w ogóle nie było widać. Mignął nam tylko dwa razy fragment jego tarczy między chmurami i tyle było widać z zakrycia – czyli nic. Czekaliśmy przy teleskopach na zmiany pogodowe oglądając przez teleskopy w dziurach między chmurami Jowisza. Widzieliśmy w dużym powiększeniu jak Io wchodził przed tarczę swojej macierzystej planety. Na kilkanaście minut przed odkryciem Antaresa większość nieba była już ładnie widoczna, ale w okolicach Księżyca jak na złość ciągle niska długa chmura zasłaniała nam ten obszar. My jednak przygotowaliśmy się na ewentualną dziurę i czekaliśmy przy teleskopach. Roman Fangor przy TN 350/1800, ja przy TN 250/1400 a Bogdan Wagilewicz przy TN 120/950 wykonanym własnoręcznie przez siebie.

I stał się cud. Na minutę przed odkryciem Księżyc wyszedł na zupełnie czystutki kawałek nieba. Wspaniale były widoczne kratery, mimo wysokości zaledwie 9 stopni nad horyzontem. Zacząłem liczyć sekundy (tym razem miałem służbę czasu oko-ucho) i równo o godzinie 1:14:52,0 CWE, czyli prawie cztery sekundy po czasie, zaczął pojawiać się Antares. Wyraźnie widziałem,



Bogdan Wagilewicz (zdjęcie górne) i Janusz Wiland (zdjęcie dolne) podczas obserwacji odkrycia Antaresa przez Księżyc.

OBSERWACJE



Roman Fangor podczas obserwacji.

jak gwiazda nie pojawiła się momentalnie, tylko stopniowo. Pomyślałem, że to ze względu na dużą tarczę Antaresa moment wyjścia zza Księżyca nie był błyskawiczny. Gwiazda pojawiła się dokładnie w miejscu, w które się wpatrywałem i widziałem ją wyraźnie w teleskopie. Patrząc się ciągle na nią zacząłem się zastanawiać dlaczego nie poraziła mnie swoją jasnością i czerwonym kolorem. Myśląc że jest to wina niskiego położenia lub jakichś tam jeszcze chmur przy horyzoncie, kątem oka zobaczyłem jak Roman odszedł od teleskopu, aby wyłączyć magnetofon. Kiedy chwilę później spojrzałem w teleskop, szlag mnie trafił na miejscu. Zobaczyłem jasnoczerwoną kulę ognia przy Księżycu. Momentu wyjścia tego jasnego składnika niestety nie widziałem. Zostałem oszukany przez składnik ciemniejszy.

Niestety nie sprawdziłem przed zjawiskiem, że Antares jest gwiazdą podwójną i może dojść do takiego podwójnego odkrycia i tak jak Roman obserwowaliśmy na zbyt dobrych teleskopach. Składnik B był za dobrze widoczny. Natomiast Bogdan na swojej 15. w ogóle nie widział słabszego składnika i bez problemu zobaczył odkrycie właściwego składnika Antaresa jakieś pięć sekund po naszym ciemniejszym składniku.

Z uczuciem niedosytu zaczęliśmy związać sprzęt. Cała obserwacja nie wyszła mi, ale bardzo podobało mi się prawie sekundowe wychodzenie składnika ciemniejszego zza Księżyca, a także zadowolony jestem z mojego zdjęcia Antaresa tuż obok Księżyca z widocznymi kraterami i morzami.

*Janusz Wiland
SOPiZ PTMA – Warszawa*

FILTR SŁONECZNY Z SZYBKIEJ SPAWALNICZEJ

Zapewne każdy miłośnik astronomii przynajmniej przez jakiś okres w swoim astronomicznym hobby jest zainteresowany oglądaniem tarczy Słońca. W związku z minionymi w ostatnich latach zjawiskami, związanymi właśnie z tarczą słoneczną, nabyłem pewne doświadczenia i jednym z nich chciałbym się tutaj podzielić. Miejmy nadzieję, że niniejszy artykuł zachęci miłośników astronomii do własnoręcznego wykonania filtra słonecznego dobrej jakości i zwiększy zakres wykonywanych przez nich obserwacji

WYKONANIE

Wszystkie materiały ściernie i polerskie, łącznie ze smolą polerską optyczną i kalafonią można zakupić między innymi u Janusza Pleszki w *Astrokraku*. Można też skontaktować się z Januszem Wilandem lub Jerzym Poruczko.

WYBÓR MATERIAŁU NA FILTR

Szkiełko spawalnicze Nr 13, o wymiarach najlepiej 80x100 mm, zakupimy w sklepie z artykułami BHP oraz ochrony osobistej (na przykład sklepy SUPON). Lepsze pod względem obróbki, bo grubsze i mniej podatne na wyginanie podczas obróbki, są szkiełka ze starych dostaw — mają grubość około 3 mm. Nowsze, niemieckiej produkcji szkiełka ATHERMAL wykonane są ze znakomitego jakościowo szkła optycznego firmy Schott, ale są nieco cieńsze (2,5 mm) i wymagają delikatniejszego nacisku podczas obróbki. Jeżeli chcemy fotografować plamy słoneczne lub zjawiska zaćmieniowe, wybierzmy filtr Nr 12 — jest nieco jaśniejszy — skróćmy niezbędny czas naświetlania zdjęcia, co nie jest bez znaczenia, jeżeli będziemy korzystać z błon o niskiej czułości, ale dających drobniejsze ziarno.

OBRÓBKA WSTĘPNA

Polega na przycięciu filtra na kształt koła o średnicy około 80 mm. Potrzebne będą nam również dwie pomocnicze płytki szklane, o tej samej średnicy i grubości około 5–6 mm, do szlifowania filtra (do zdobycia z odpadów szkła do akwariów u szklarza). Operację przycięcia szkła najlepiej powierzyć szklarzowi (spytajmy, czy ma cyrkiel do cięcia szkła) lub ostatecznie próbujmy sami.

Można również w roli pomocniczych 2 płytek szklanych użyć 2 dodatkowych płytek spawalniczych i szlifować od razu 3 płytki filtra (na przykład nr 13, 12 i 11 i uzyskać filtry o różnej gęstości optycznej; sposób szlifowania takich płytek będzie opisany dalej).

Ja to zrobiłem w ten sposób, że z naddatkiem około 2 mm przyciąłem filtr oraz szybki pomocnicze kółkiem do cięcia szkła i obłamałem nadmiar materiału. Do ostatecznego kształtu szlifowałem je na mokro gruboziarnistą osełką karborundową — bardzo dobre są tutaj tarcze szlifierskie; każdy zakład ślusarski posiada zużyte lub połamane, i tam łatwiej możemy je zdobyć.

Pomocnicze płytki szklane obrobiłem z grubsza, pozostawiając fazkę, zaś płytkę filtra dopasowałem do spodniego denka puszek po solonych orzeszkach — tak aby filtr wszedł w obrys rantu puszki i się tam schował. Uzyskałem średnicę 78 mm. Oczywiście wpierw szlifowałem począwszy od fazki, a potem zdejmowałem nadmiar szkła, dopasowując do rantu denka. Dzięki temu uniknąłem odprysków. Pamiętajmy tu o jednej, ważnej zasadzie: szlifujmy fazkę „z włosiem”, w kierunku na zewnątrz płytki, stosując umiarkowany nacisk. Szkło szybkiej spawalniczej jest miękkie i dość łatwo je zarysować, łatwo też powstają odpryski. Odnośnie płytek pomocniczych: nie bawmy się w uzyskanie idealnie okrągłego kształtu, ważne, by ich średnica była możliwie zbliżona do płytki, z której zrobimy filtr. W przypadku dodatkowych płytek wykonanych z szybkiej spawalniczej — obrobiłem je również do średnicy około 78 mm. Pod koniec usuńmy ewentualne drobne odpryski na płycie filtra drobnoziarnistym papierem ściernym (wystarczy nr 320 na sucho). Chodzi o to, aby uniknąć przy drobnym szlifowaniu wjeżdżania przez owe odpryski ścierniwa na brzegi szlifowanych powierzchni, a przez to powstawania grubszych matowości po proszkach w bezpośrednim sąsiedztwie tych odprysków, trudniejszych do usunięcia przy polerowaniu.

SZLIFOWANIE

Zgrubne szlifowanie przeprowadzamy za pomocą ścierniwa nr 320. Powinno nam to zająć około godziny — jeżeli nasze płytki będą w miarę płaskie, to trochę krócej. Jeżeli ścierniwo będzie trochę grubsze lub drobniejsze, to też efekt będzie dobry, jednak przy użyciu drobniejszego ścierniwa zajmie to trochę więcej czasu.

Jako podstawkę do szlifowania można wykorzystać grubą gumę (na przykład z dętki od traktora) o równej grubości lub kawałek wykładziny podłogowej z miękkiego PCW. I nie musimy szlifować na beczce! Nasz warsztat szlifierski można położyć nawet na kuchennym stole i pracować siedząc.

Nie musimy specjalnie przytrzymywać dolnej płytki, by nie przesuwiała się. Płytkę przytrzymują siły przylegania wody, która nieuchronnie

dostaje się pod spód. Poza tym siły przesuwające spodnią płytkę nie są duże: szlifujemy, stosując niewielki nacisk. Wystarczy, że po każdej serii ruchów szlifierskich (pojedyncze lub podwójne „W”, albo kilka razy do siebie i od siebie, jak kto woli), będziemy obracać o około 30 stopni wprawie obie płytki razem, następnie górną płytkę, znowu parę ruchów szlifierskich i znowu obracamy płytki. Najlepiej szlifować w ten sposób, aby środek górnej płytki pisał podwójne „W” lub kilka ruchów do i od siebie, a płytkę wysuwać ruchem od siebie i do siebie oraz na boki na odległość około $1/8$ średnicy — zatem środek płytki za każdym ruchem pokona drogę około $1/4$ średnicy. Szlifujemy naprzemiennie na 2 płytkach szklanych: płytka filtra raz u dołu, raz u góry. Zmieniamy płytki w ten sposób, aby raz szlifować z jedną płytką pomocniczą, raz z drugą, a potem obie płytki pomocnicze po sobie, według schematu, na przykład:

płytką filtra — oznaczmy jej strony 1 i 2;

I płytka pomocnicza — strony A i B;

II płytka pomocnicza — strony C i D.

Szlifujemy płytkę filtra z I płytką pomocniczą na przykład w ten sposób: 1A/A1 (to znaczy płytka filtra na górze/u dołu), potem B1/1B, potem 2A/A2 i wreszcie B2/2B. W każdej pozycji robimy na przykład 3 okrążenia lub szlifujemy przez na przykład 3 minuty.

Tak samo szlifujemy nasz filtr z II płytką pomocniczą, a potem wreszcie szlifujemy obie płytki pomocnicze względem siebie. Od czasu do czasu przy każdym położeniu płytek wykonujemy kilka chaotycznych ruchów dla lepszego wyrównania powierzchni i lepszego rozproszczenia się proszku. I efekt jest taki, że wszystkie powierzchnie ścierają się równomiernie i stają się jak najbardziej płaskie.

Musimy pilnować, by każdą stronę szlifować tak samo długo. Jeżeli pomylimy się, to nie szkodzi — szlifujemy dalej, od następnej zmiany stron szlifowanych płytek starajmy się pilnować właściwej kolejności. Chodzi w tym wszystkim o to, by każda powierzchnia z każdą powierzchnią współpracowała tę samą ilość czasu — gwarantuje to płaskość powierzchni i równomierność ścierania się płytek.

W późniejszym etapie, wykonując filtry dla pozostałych członków naszego Oddziału, zamiast grubych szybek pomocniczych szlifowałem od razu wzajemnie po sobie według powyższego schematu kolejności od razu 3 krążki z szybek spawalniczych (bez korzystania z płytek pomocniczych; ich rolę przejęły 2 pozostałe szlifowane płytki na filtr), co dało również dobry rezultat — pamiętajmy, że szlifując od razu 3 płytki filtra stosujemy delikatniejszy nacisk, w przeciwnym wypadku płytki będą miały tendencję do przyjmowania powierzchni wklęsłej. Dbajmy o to zwłaszcza podczas drobnego szlifowania; podczas gr-

tego szlifowania lekka wklęsłość płytek jest zjawiskiem trudnym do uniknięcia i nie przejmujemy się tym zbyt; wklęsłość tę zlikwidujemy przy szlifowaniu drobniejszymi proszkami.

Jak nakładać mieszaninę proszku i wody? Można nakładać zawiesinę proszku w wodzie, ale to będzie raczej trudne, z uwagi na stosunkowo szybkie opadanie proszku; lepiej zmoczyć wodą powierzchnię dolnej płytki, na to nałożyć proszku w objętości tyle co na czubek noża — chodzi o to, by po rozprowadzeniu proszku palcami pokrył on płytkę w miarę równomiernie cienką warstwą. Następnie nakładamy drugą płytkę, kolistymi ruchami wyganiamy pęcherzyki powietrza. Potem zaczynamy szlifowanie. Od razu zobaczymy, ile maksymalnie proszku należy położyć, by możliwie jak najmniej go wypłynęło spomiędzy płytek. Szkoda marnować proszku, poza tym dolna płytka może się łatwiej przesunąć przy szlifowaniu, jeżdżąc po nim jak na rolkach. Jeżeli to nastąpi, to wilgotną gąbką usuńmy proszek spod spodu płytki. Sami przekonamy się, że proszku zużywa się naprawdę niewiele.

Pamiętajmy, by cała powierzchnia płytek była równomiernie pokryta mieszaniną proszku i wody. Jeżeli brzegi będą bardziej suche, to zmoczymy je kroplą wody i chaotycznymi ruchami rozprowadzmy proszek równomiernie po płycie. Następnie szlifujemy dalej.

Płytki myjemy wtedy, gdy utworzy się biały szlam zmielonego szkła, a opór przy szlifowaniu zacznie wzrastać. Jest to istotne zwłaszcza przy stosowaniu karborundu, który ma tendencję do zmielenia się. Dalsze szlifowanie takim rzadkim błotkiem może doprowadzić do sklejenia się płytek. Praktycznie każdą zmianę proszku dobrze robić przy zmianie szlifowanych powierzchni płytek, czyli po upływie około 5–6 minut. Wystarczy kierować się głośnością chrobotu przy szlifowaniu — jeżeli jest taki sam i opór przy szlifowaniu jest stały, to jeszcze nie trzeba zmieniać proszku na świeżą porcję.

Przy zmianie proszku na świeżą porcję i umyciu płytek dobrze jest wytrzeć płytki do sucha i obejrzeć je — jeżeli zauważymy że niektóre strony płytek są już całkiem matowe, a niektóre jeszcze nie, zostawmy te całkiem matowe w spokoju, a szlifujmy naprzemiennie po sobie te, które jeszcze mają błyszczące powierzchnie. Korzystając z dość mocnej lupy, zbadajmy, czy nie ma rys — jeżeli są, to usuńmy je, szlifując przede wszystkim porysowane czy błyszczące strony płytek; zostawiając w spokoju te całkiem oszlifowane i wolne od rys, zyskamy na czasie.

Szlifujemy tak długo, aż znikną wszystkie rysy i błyszczące powierzchnie naszego filtra i płytek pomocniczych czy pozostałych filtrów. Trwa to około godziny czasu.

INNE MATERIAŁY

Po ukończonym szlifowaniu grubym myjemy dokładnie nasze ręce, wszystkie szlifowane płytki i podkładkę, na której kładziemy płytki oraz powierzchnię stołu, która mogła ulec zabrudzeniu proszkiem. Pamiętajmy, by zmienić gąbkę na świeżą.

DROBNE SZLIFOWANIE

Drobne szlifowanie przeprowadzamy za pomocą proszków #600, #800 i #1200.

Wskazane jest użycie zdekantowanych proszków. Dekantacja pozwoli na usunięcie grubszych ziarenek z każdej gradacji proszku, które najbardziej są odpowiedzialne za powstawanie dziurek lub bardziej gruboziarnistego matu niż ten, który można by osiągnąć dla danej gradacji ziarna. Wielkość ziarenek proszków w obrębie danej gradacji nie jest jednakowa, jak by się to mogło zdawać. W tym celu sypimy do słoiczka po musztardzie około 1 łyżeczki proszku, dolewamy wody, mieszamy energicznie i pozwalamy całości osiąść. Po sklarowaniu się zawiesiny ostrożnie zlewamy nadmiar wody, pozostawiając jej około 2 mm ponad powierzchnię osadu i proszek z powierzchni osadu nabieramy na płytki pędzelkiem.

Ja nie dekantowałem proszków, natomiast kontrolowałem jakość szlifowanej powierzchni i przechodziłem na drobniejszy po całkowitym zlikwidowaniu dziurek po drobniejszym proszku – badanie powierzchni płytek opisane jest dalej. Technika szlifowania jest podobna jak przy szlifowaniu grubym, z tym że należy pamiętać kilku praktycznych uwagach.

IŁOŚĆ PROSZKU

Jeżeli byśmy sypali suchy proszek na zmoczoną płytkę, wystarczy ilość jak na czubek noża. Stosując zawiesinę proszku w wodzie, jej gęstość oraz ilość dobierzmy tak, by proszek po rozprowadzeniu palcami po płytce pokrył ją równomierną, cienką warstwą i nie marnował się.

ZAPOBIEGAJMY SKLEJENIU SIĘ PŁYTEK

Bardzo rygorystycznie baczmy na moment wzrastania oporu podczas powstawania białego, gęstniejącego szlamu, złożonego ze zmielonego szkła. Ten szlam należy zmyć i nakładać porcje świeżego proszku.

Unikajmy pozostawiania w bezruchu płytek na dłużej niż 2 sekundy; przy pojawianiu się gęstego szlamu nawet sekunda dwie bezruchu mogą wystarczyć do sklejenia się płytek! Przy wyraźnym wzroście oporu od razu zsuńmy płytki z siebie i umyjmy je.

ZAPOBIEGAJMY POWSTAWANIU

PODNIESIONEGO BRZEGU

I WKŁĘSŁOŚCI PŁYTEK

Przy każdej zmianie (płytką na górze oraz na dole) warto wykonać kilka chaotycznych ruchów

dla równomiernego rozprowadzenia proszku. Gdy tego się nie robi, to podczas szlifowania proszek ucieka spomiędzy brzegów płytek i spływa po brzegach, a na środku znajduje się jego większa ilość i intensywniej zbiera szkło.

Podczas drobnego szlifowania nie naciskajmy na płytki, lub róbmy to bardzo lekko.

JAKIE SĄ OBJAWY POWSTAWANIA

PODNIESIONEGO BRZEGU?

Otóż podczas wykonywania chaotycznych ruchów dla wyrównania proszku, przy zużyciu się proszku i powstawaniu osadu białego, zmielonego szkła możemy odczuwać gwałtownie narastający opór przy przesuwaniu się płytek. Opór ten będzie największy, gdy płytki będą całkowicie pokrywać się. Brzeg ten próbujemy usunąć, stosując niewielką amplitudę ruchów, taką, jaka występuje przy maksymalnym oporze, czyli w momencie najlepszego przylegania do siebie wystających, zbyt wysokich brzegów. Wreszcie brzegi te zetrą się. Szlifujemy w ten sposób przez 15–20 minut, pamiętając o bardzo delikatnym nacisku na płytki i chaotycznych ruchach. Przy zmianie proszku na drobniejszy podniesiony brzeg wreszcie zniknie całkowicie.

JAK ROZKLEIĆ SKLEJONE PŁYTKI?

Natychmiast po sklejeniu wkładamy je pod ciepłą, bieżącą wodę i próbujemy rozdzielić, zdecydowanie, ale z wyczuciem naciskając na wystające brzegi płytek dla ich rozdzielenia, tak jakbyśmy próbowali oderwać je od siebie. Można pomiędzy nie wciskać paznokcie (między fałki). Nacisk ten stosujemy równomiernie, po kilkudziesięciu sekundach powinny puścić. Róbmy to z wyczuciem, by nie połamać płytek. Jest to metoda ekspresowa i wymaga sporej koncentracji, dlatego, jeżeli nam się nie śpieszy, to włóżmy owe płytki do ciepłej wody z płynem do mycia naczyń – po godzinie powinny dać się zsunąć z siebie, a jeżeli jeszcze nie puszczają, to poczekajmy jeszcze godzinę, w najgorszym wypadku puszcza do następnego dnia. Ta ostatnia metoda moczenia płytek jest najbezpieczniejsza i w stu procentach skuteczna (wypróbowałem ją również dla własnoręcznie szlifowanego zwierciadła 250 mm, beznaście zassanego po proszku Nr 1200 !!!).

KONTROLUJMY JAKOŚĆ

SZLIFOWANEJ POWIERZCHNI

Kontrolujmy czy pozostały rysy i wżery po poprzednich proszkach. Wygodnie to robić przy silnym świetle, skośnie odbitym od naszego szlifowanego filtra. Filtr umyjmy i wytrzymajmy do sucha. Powierzchnię oglądamy przez silną lupę lub okular od teleskopu o ogniskowej 25 mm. Powierzchnia powinna być równomiernie matowa i szara; ewentualne czarne dziurki błyszczą się

mocniej na tle matowej powierzchni. Można to spróbować badać po około 15 minutach od przejścia na nowy proszek. Dziurki po poprzednim proszku na pewno jeszcze będą – chodzi o to, byśmy nauczyli się je znajdować.

Jeżeli dziurek nie ma, myjemy wszystko dokładnie i wtedy przechodzimy na następny proszek.

Po ukończeniu szlifowania proszkiem nr 1200 (bardzo zalecam użycie zdekantowanego proszku i szlifowanie przez godzinę, wtedy polerowanie trwa krócej!), gdy stwierdzimy, że nasz filtr jest pięknie wyszlifowany, bez rys i dziurek, to wreszcie nastąpi długo oczekiwany moment polerowania.

POLEROWANIE

Potrzebne nam będą:

- smoła polerska (z powodzeniem można wykorzystać smołę budowlaną, należy tylko czyścić ją pobrać bez ziarenek piasku, itp.) i kalafonia, do kupienia na przykład w sklepie muzycznym (ta do smyczków skrzypiec) lub do lutowania w sklepach z częściami elektronicznymi;
- krążek szklany lub podobny, nienasiąkliwy wodą, o średnicy płytek filtra, do wykonania polerownika;
- deseczka, na której będziemy kłaść polerownik z polerowanym filtrem;
- tlenek ceru.

WYKONANIE POLEROWNIKA

Smołę topimy na małym ogniu w naczyniu o w miarę miękkich ściankach; ja wykorzystałem puszkę po piwie. Zrobmy sobie doń pałąk z drutu, by było za co ową gorącą puszkę chwycić i przenosić. Topienie smoły można wykonać nawet nad żarem ogniska (próbowałem robić to na działce i całkiem przyjemna to robota!), a gdy robimy to w kuchni, to lepiej pod nieobecność pani domu, bo to robota pachnąca. Otwórzmy okno, niech się wietrzy.

Gdy smoła się roztopi (starajmy się nie dopuszczać do jej wrzenia, bo powstaną w niej potem pęcherzyki gazu po zestaleniu, a gdyby nawet, to nie wpływa to ujemnie na jakość polerowania), sypiemy do niej drobno sproszkowaną kalafonię, by szybciej rozpuszczała się w smole. Orientacyjny stosunek smoły do kalafonii wynosi 3:1. Gdy na patyku, którym to mieszamy, nie widać nie rozpuszczonych grudek kalafonii, wtedy wyjmujemy go ze smoły i chłodzimy kilka minut w wodzie o temperaturze pokojowej, a następnie badamy twardość przylepionej do niego smoły, wciskając paznokcie zdecydowanym naciskiem – powinien pozostać wyraźny, ale bardzo płytki ślad po paznokciu, a smoła nie powinna lepić się do paznokcia. Nacinana lub skrawana nożem powinna kruszyć się, natomiast pod-

grzana do około 40 °C powinna pozwalać się skrawać i nie kruszyć. Jeżeli jest za twarda, to dodajemy trochę smoły, jeżeli za miękka – dosypujemy jeszcze trochę kalafonii, aż smoła osiągnie wymaganą twardość.

Nie przejmujemy się aptekarskim dozowaniem składników. Nie jest to aż takie krytyczne. Jeżeli smoła jest dobra, zestawiamy ją z ognia i wylewamy na przygotowany krążek. Wpierw oklejamy jego brzegi taśmą klejącą (może być malarska), tak aby powstało płaskie naczynie o wysokości ścianek około 7 mm. Zapobiegnie to rozlewaniu się smoły. Gdy smoła osiągnie konsystencję miodu, wylewamy ją aż po brzegi i pozostawiamy do ostygnięcia, do czasu gdy powierzchnia smoły będzie przyjemnie ciepła, ale nie parząca. Wtedy odklejamy taśmę klejącą, namydlamy powierzchnię smoły i krążka szklanego (może być to płytką pomocniczą używaną do szlifowania, tylko dokładnie wymyta z proszku ściernego!) uprzednio nagrzanego na przykład w ciepłej wodzie i kładziemy na smołę, a następnie kolistymi ruchami wygładzamy powierzchnię smoły, obserwując jak wyciskają się spod spodu pęcherzyki powietrza i powierzchnia staje się coraz bardziej równa. Po wyrównaniu powierzchni obcinamy na mokro brzegi smoły, które wystają poza obrys krążka, robimy fazkę oraz nacinalamy powierzchnię smoły w kratkę o szerokości oczek około 15 mm. Środek polerownika powinien wypaść wewnątrz środkowego kwadracika, blisko jego rogu. Niewielkie dziurki w smole same wkrótce wyrównają się podczas polerowania.

U W A G A! W przypadku ponownego topienia zestalonej smoły w naczyniu wpierw podgrzejmy smołę z boku naczynia, by odstała od ścianek, a potem grzejmy od spodu, oczywiście, mieszając. W przypadku grzania jej od spodu bez odtopienia smoły od ścianek, można doprowadzić do gwałtownego pęknięcia jeszcze nie roztopionej powierzchni smoły i oparzenia twarzy!

WYCINANIE I ODNAWIANIE

ROWKÓW POLEROWNIKA

Podczas polerowania smoła, chociaż twarda, płynie i rowki stają się coraz płytsze, dlatego trzeba je co jakiś czas odnawiać.

- Podgrzewamy nieco polerownik i nóż w ciepłej wodzie (wygodnie to zrobić w misce z wodą).
- Namydlamy smołę ciepłą mieszaniną wody i płynu do mycia naczyń. Na mokro tnie się lepiej i wycięte paski nie kleją się do noża i nie przyklejają się z powrotem do smoły.
- Tniemy, powoli posuwając ostrze noża, lekko kołyszając je do góry i dołu (szybciej idzie!) i trzymając ostrze noża (wskazany o nieco wypukłym brzuchu) prawie równolegle do powierzchni smoły i pod takim kątem, w ten sposób, aby wyciąć rowki o ściankach nachy-

lonych pod kątem około 45 stopni. Najpierw tnijemy jedną, potem drugą ściankę tego samego rowka i usuwamy pasek wyciętej smoły. Wystarczy by rowek miał szerokość 2 mm. Gdyby cięcie zaczynało iść ciężko, nie ciśnijmy za mocno i nie posuwajmy się za szybko; zimnawa smoła zaczyna stawiać wyraźnie większy opór i lubi pękać! Podgrzejmy więc znowu smołę i tnijmy dalej, po jej zwilżeniu i nagrzaniu noża.

- Po nacięciu wszystkich rowków podgrzejmy lekko smołę, posmarujmy mieszaniną wody i płynu do mycia naczyń i połóżmy nań płytkę filtra. Kolistymi ruchami wyrównamy powierzchnię smoły, potem zdejmijmy płytkę, spluczmy detergent i połóżmy płytkę jeszcze raz i znowu kolistymi ruchy dla wyrównania smoły i usunięcia reszty pęcherzyków powietrza. Połóżmy na chwilę niewielkie obciążenie (na przykład pełna 1,5 litrowa, plastikowa butelka wody) i po 15 minutach możemy kontynuować polerowanie.

WYKONANIE PODSTAWKI

POD POLEROWNIK

Wystarczy płaska deseczka drewniana (nie z płyt wiórowych powlekanych, bo wtedy łatwo o porysowanie polerowanego filtra) o wymiarach około 20x20 cm. Do niej przybijmy listwę tak, by dolną krawędzią wystawała pod płaszczyznę owej deseczki — będzie to oparcie, które zapobiegnie zsuwaniu się naszej deseczki na stół. Na wierzch naszej deseczki przyklejamy poprzecznie 2 paski sklejk o grubości około 2 mm, szerokości około 10 mm i długości około 7 cm w odległości po lewej stronie 3 mm szerzej niż średnica naszego filtra, a po prawej wężej o 3 mm. Między owe paski sklejk będziemy wkładać filtr — będzie to zapobiegać przesuwaniu się filtra podczas polerowania.

TECHNIKA POLEROWANIA

Przed rozpoczęciem pracy zwilżamy dość obficie smołę polerownika wodą z małym dodatkiem płynu do mycia naczyń, kładziemy na to płytkę filtra i kilkakrotnie przesuwamy po polerowniku, wyganiając pęcherzyki powietrza. Całość kładziemy na równej powierzchni filtrem do dołu (można położyć to na kawałku grubej miękkiej gumy lub skóry o równej grubości) i obciążamy na pół godziny na przykład plastikową butelką o pojemności 1,5 litra napełnioną wodą. Smoła, choć twarda, jest na tyle miękka, że dokładnie dopasuje się do powierzchni filtra i wreszcie polerownik będzie gotowy do pracy.

Polerujemy w pozycji odwróconej, to jest filtrem do dołu. Kładziemy nasz filtr na deseczce, moczymy go cienką warstwą wody (rozprowadzamy palcami) i na to palcami rozprowadzamy szczyptę tlenku ceru, tyle tylko, by lekko zaróżo-

wiła się. Nie ma sensu nakładać zbyt dużej ilości wody i tlenku ceru; nadmiar spłynie pod spód i zostanie niewykorzystany. Kładziemy polerownik i polerujemy ruchami polerskimi, tak jak przy szlifowaniu. Powinniśmy słyszeć cichy chrobot tlenku ceru oraz wyczuwać wyraźny, ale równomierny opór, ponieważ płytka jest jeszcze matowa. Jeżeli wyczuwamy zacinalanie się płytki, to trzeba nagrzać smołę w ciepłej wodzie przez kilka sekund, namydlić polerownik i kolistymi ruchami, za pomocą naszej płytki filtra, wyrównać smołę, stosując lekki nacisk, aż ustanie zacinalanie się. Wtedy splukujemy detergent, dajemy tlenek ceru i polerujemy. Już nie powinniśmy wyczuwać zacinalania się płytki.

Stosujemy bardzo niewielki nacisk i nakładamy nową porcję tlenku ceru, gdy poprzednia zniknie. Filtr robi się ciemny, a opór przy polerowaniu wzrósł. Po około 15 minutach opór wyczuwalny podczas polerowania wyraźnie się zmniejszy, a powierzchnia filtra zacznie się błyszczeć. Już po 30 minutach polerowania, przypadających na każdą stronę płytki można oglądać włókno żarówki, a tarcza Słońca jest już ostro zarysowana. W tym stanie da się nawet już oglądać granulację i plamy na Słońcu!

Po ukończonej pracy możemy przechowywać płytkę filtra położoną na polerowniku — umieszczoną w wodzie. Jeżeli nie mamy takiej możliwości, to płytkę z polerownika należy zdjąć i przechowywać osobno, a polerownik pozostawić w pozycji smołą do góry i chronić przed kurzem. Pozostawienie płytki filtra na polerowniku i zaschnięcie wody między nimi grozi silnym przyklejeniem się polerowanej płytki do smoły polerownika. Jeżeli to nastąpi, to należy całość umieścić w ciepłej wodzie z dodatkiem płynu do mycia naczyń i po kilku godzinach próbować zsunąć płytkę.

REGULACJA OGNISKOWEJ FILTRA

Filtr nadaje się do próbnych obserwacji już po 30 minutach polerowania — plamy słoneczne i brzeg tarczy słonecznej są bardzo ostre.

W przypadku stwierdzenia, że dla uzyskania właściwej ostrości obrazu trzeba nadmiernie wysuwać tubus wyciągu okularowego, oznacza to, że filtr jest soczewką rozpraszającą — jego powierzchnie są wklęsłe. Należy wtedy wrócić do szlifowania proszkiem nr 1200 i szlifować przez 20 minut obie powierzchnie płytki filtra płytką filtra u dołu — przy tym położeniu atakowany jest bardziej brzeg płytki i powierzchnia filtra spłaszcza się. Po tym zabiegu należy znowu wstępnie podpolerować filtr — wystarczy około pół godziny (po kwadransie na każdą stronę filtra), by było widoczne włókno żarówki lub tarcza słoneczna przy badaniu gołym okiem i ponowić próbę z teleskopem. Jeżeli trzeba nadmiernie wsuwać tubus wyciągu okularowego, oznacza to,

INNE MATERIAŁY

że filtr jest soczewką skupiającą — jego powierzchnie są wypukłe. Szlifujemy je ponownie, płytką filtra u góry.

PRZEBIEG POLEROWANIA

W miarę postępującego spolerowywania się matowości szkła, mglista obwódka wokół Słońca słabnie; wzrasta też jasność obrazu. Możemy to również stwierdzić oglądając przez filtr Słońce lub żarówkę. Prawidłowe polerowanie przebiega wówczas, gdy matowość ustępuje równomiernie z całej powierzchni filtra — może występować nieco zwiększona matowość w partii brzeżnej. Jeżeli tworzy się koncentryczny pierścień, to świadczy to o nadmiernym nacisku podczas szlifowania lub polerowania — podczas prawidłowo prowadzonego polerowania pierścieni, jak również inne matowości, z czasem wyrównują się. Polerowanie zajmowało mi zwykle do 10 godzin na każdą stronę płytki — jest ukończone, gdy zniknie matowość szkła, opalizująca na czarnym tle filtra przy oglądaniu odbicia włókna żarówki lub lepiej tarczy słonecznej, a powierzchnia filtra osiągnie głęboki, czarny, szklany połysk. Czas potrzebny na polerowanie można skrócić, stosując dekantowane proszki ścierne, a końcowe szlifowanie proszkiem nr 1200 przeprowadzić przez godzinę. Proces polerowania przyspiesza niewielki dodatek płynu do mycia naczyń do wody użytej podczas polerowania.

INSTALACJA

Należy sporządzić osłonę na obiektyw i w niej wyciąć otwór o średnicy około 7 mm mniejszej od

średnicy filtra. W przypadku refraktorów filtr umieszczamy centralnie w stosunku do osi optycznej instrumentu, zaś w przypadku reflektorów środek filtra powinien wypaść w połowie odległości między brzegiem lusterka wtórnego a brzegiem lustra głównego, patrząc we wlot tubusa zgodnie z kierunkiem padania światła obserwowanego obiektu. W przypadku teleskopów zaopatrzonych w pajak oś filtra umieścimy pomiędzy odciągami pajaka. Pamiętajmy o solidnym zamocowaniu filtra do osłony i osłony do tubusa instrumentu — musi to być pewne na sto procent, by uniknąć poparzenia oczu lub uszkodzenia instrumentu podczas obserwacji w przypadku zsunienia się filtra.

PODSUMOWANIE

Być może opis ten dla osoby, która nigdy nie szlifowała luster do teleskopu wydaje się skomplikowany, ale pragnę zapewnić, że wykonanie filtra w praktyce okazało się dość łatwe, wymagało jedynie zapалу i czasu; wystarczy poświęcić temu nawet godzinę dziennie. Trzeba przygotować sobie wcześniej wszystkie potrzebne materiały, by praca przebiegała szybko i sprawnie. Wystarczą 2–4 wieczorów, by płytka filtra była gotowa do polerowania, zatem, aby filtr nadawał się do pierwszych obserwacji, wystarczy tydzień spokojnej pracy, a dalsze polerowanie można prowadzić w miarę wolnego czasu i prowadzonych obserwacji. Obserwacje wykonane jeszcze nie do końca wypolerowanym filtrem w porównaniu do ukończonego są również ważne, jeżeli tylko plamy i pory na Słońcu są dobrze widoczne.

PIERWSZY OBRAZ PLANETY POZASŁONECZNEJ

W pierwszych dniach maja zespół europejskich i amerykańskich astronomów kierowany przez G. Chauvina (z European Southern Observatory) potwierdził otrzymanie pierwszego obrazu obiektu o masie planetarnej poza Układem Słonecznym. Ciało centralne układu nie jest jednak zwyczajną gwiazdą, lecz brązowym karłem, znanym jako 2M 1207. Masę towarzysza oceniono na około 5 mas Jowisza.

Już w kwietniu 2004 r. uzyskano obraz 2M 1207 wraz z towarzyszem przy użyciu techniki adaptatywnej optyki zastosowanej do 8,2 m teleskopu VLT w Chile. Obserwacje wykonane w kilka miesięcy później przy pomocy kosmicznego teleskopu *Hubble* wykazały, że towarzysz 2M 1207 jest ciałem o niskiej temperaturze i posiada ruch własny związany z wymienionym brązowym karłem. Oznacza to, że układ ten, położony 230 lat świetlnych od Ziemi, jest systemem związanym grawitacyjnie. Otrzymane ostatnio widmo towarzysza wykazuje, że posiada on chłodną atmosferę o dużej zawartości pary wodnej.

Odkryta planeta okrąży centralnego brązowego karła w odległości przynajmniej 55 j.a., w okresie ponad 1000 lat. Masa obiektu została wywnioskowana na podstawie modeli ewolucyjnych wiążących masę obiektu podgwiazdowego z jego wiekiem, temperaturą i jasnością. Badany obiekt wykazuje wąskie linie widmowe, co wskazuje na stosunkowo niskie ciśnienie atmosferyczne, odpowiadające ciału planetarnemu, a nie brązowemu karłowi. Oznacza to, że masa planety może być nawet mniejsza niż 5 mas Jowisza, a z całą pewnością jest mniejsza niż 13 mas Jowisza, co stanowi granicę mas dla brązowych karłów.

Ta sama grupa badawcza otrzymała także obraz podgwiazdowego towarzysza gwiazdy AB Pictoris. Tym razem obiekt ten ma masę 13–14 mas Jowisza, czyli leży dokładnie na wspomnianej wyżej granicy.

W kwietniu bieżącego roku inna grupa, kierowana przez R. Neuhaüsera (z uniwersytetu w Jenie) otrzymała obraz innego, prawdopodobnie planetarnego ciała okrążającego gwiazdę GQ Lupi.

Tomasz Ściężor, PTMA – Kraków

POZASŁONECZNY PAS PLANETOID

Grupa astronomów, kierowana przez C. Beichmana (z Caltech w USA), przy użyciu pracującego w podczerwieni Teleskopu Kosmicznego Spitzera (SST) ogłosiła odkrycie gęstego pasa planetoid wokół gwiazdy bardzo podobnej do Słońca, zarówno pod względem wieku, jak i masy.

Teleskop SST zarejestrował promieniowanie podczerwone pochodzące z dysku pyłowego okrążającego gwiazdę 6^m HD 69830 w gwiazdozbiorze Ruffy. Oszacowana masa dysku dwudziestopięciokrotnie przekracza masę pasa planetoid w Układzie Słonecznym. Zmierzona temperatura pyłu, wahająca się od temperatury pokojowej do rozgrzanego pieca, oznacza, że leży on bardzo blisko gwiazdy centralnej, w odległości zbliżonej do odległości Wenus od Słońca.

Opisane odkrycie nie jest pierwszym stwierdzeniem obecności pozasłonecznego pasa planetoid. Już w 2001 r. C. H. Chen (z Jet Propulsion Laboratory w USA) i M. Jura (z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Los Angeles) ogłosili istnienie podobnego dysku wokół gwiazdy Zeta Leporis.

Wcześniej w tym samym roku I. Song (z Gemini Observatory), B. M. Zuckerman i E. Becklin (z Uniwersytetu Kalifornijskiego), oraz A. J. Weinberger (z Carnegie Institution of Washington) ogłosili istnienie nawet cięższego dysku wokół gwiazdy HIP 8920. Wiek obydwu wymienionych gwiazd wynosi zaledwie kilkaset milionów lat i jedynie Zeta Leporis jest masywniejsza od Słońca, natomiast wiek HD 69830 wynosi kilka mi-

liardów lat i jest ona nieco mniej masywna od Słońca.

Gorący pył wokół HD 69830 jest prawdopodobnie dowodem na zderzenia w pasie planetoid

Jak wiadomo pył nie może pozostać bardzo długo na stabilnej orbicie blisko gwiazdy, zwłaszcza w przypadku najdrobniejszych ziaren. Ciśnienie promieniowania gwiazdy wywiałoby pył w ciągu kilkudziesięciu lat, natomiast większe ziarna opadłyby na nią w procesie znanym jako efekt Poyntinga–Robertsona. Obecność pyłu wokół gwiazdy wskazuje na źródło odświeżania, najprawdopodobniej poprzez zderzenia planetoid.

Grupa Beichmana odkryła gorący pył w jedynie 1 przypadku z 85 badanych przez teleskop Spitzera. Brak gęstych dysków pyłowych wokół większości gwiazd jest dobrą nowiną dla poszukiwań planet pozasłonecznych w podczerwieni, gdyż światło dysku gorącego pyłu skutecznie blokowałoby światło poszukiwanej planety.

W naszym Systemie Słonecznym jest analogiczny chociaż rozproszony dysk pyłowy. Można go obserwować jako światło zodiakalne widoczne słabo na czystym nie rozświetlonym niebie po zmierzchu lub przed świtem. Z powodu niezwykle dużych rozmiarów światło zodiakalne jest w rzeczywistości najjaśniejszym „obiektem” w Układzie Słonecznym, oczywiście po Słońcu. Astronomowie szacują, że około połowa pyłu w naszym dysku pochodzi z rozpadu komet, a połowa z kolizji w głównym pasie planetoid.

Tomasz Ściężor, PTMA – Kraków

