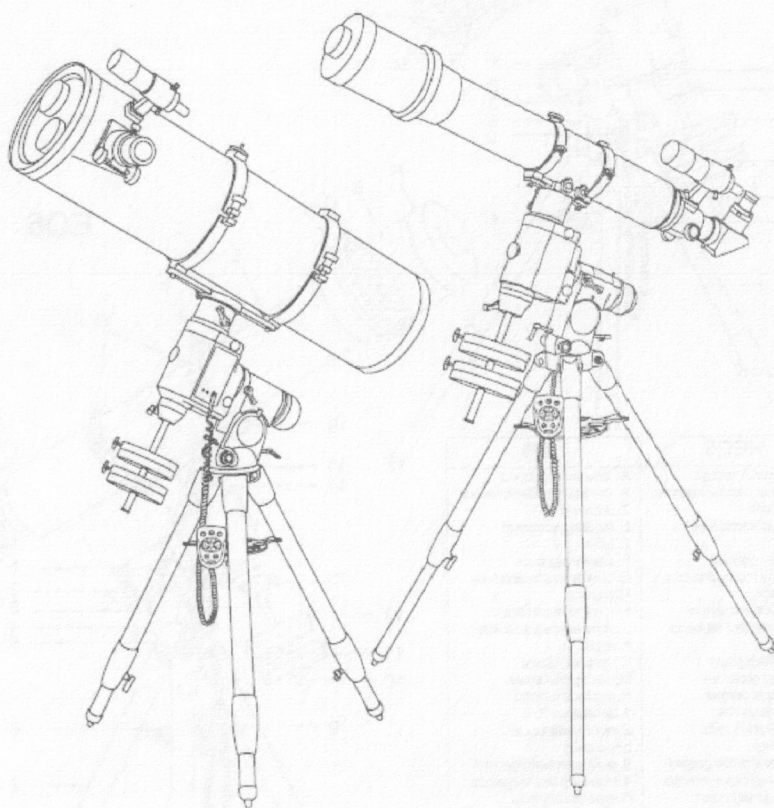


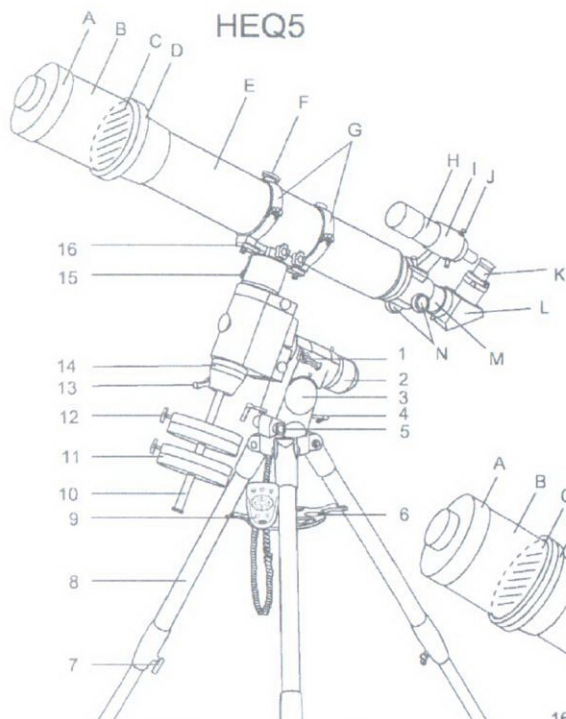
# Sky-Watcher®



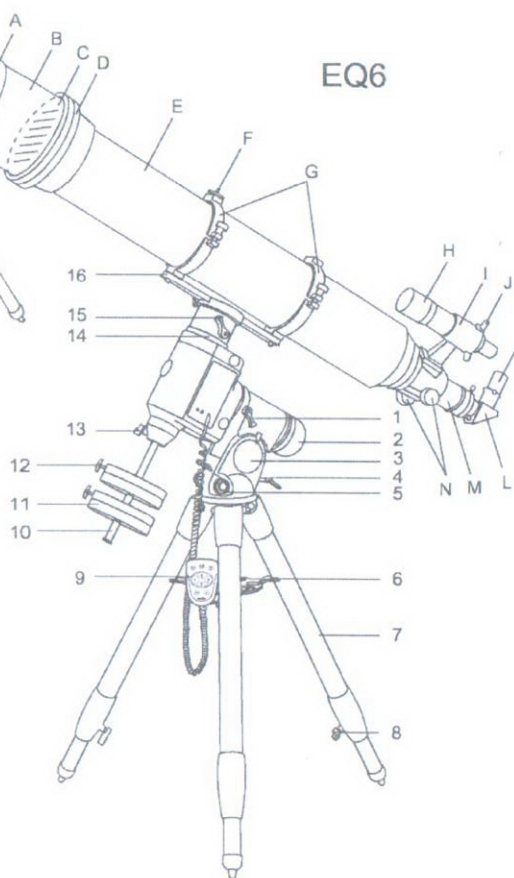
**MONTAŻ HEQ5 I EQ6  
INSTRUKCJA OBSŁUGI**

# REFRAKTORY

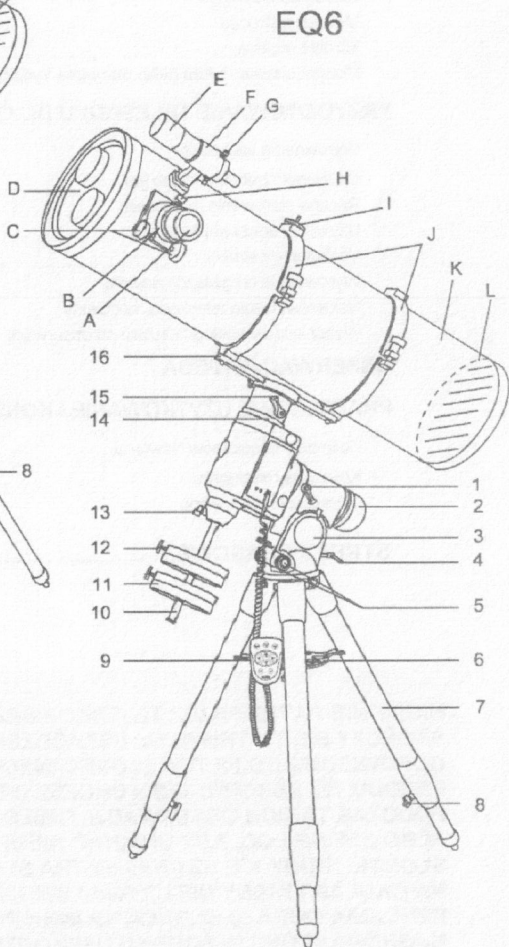
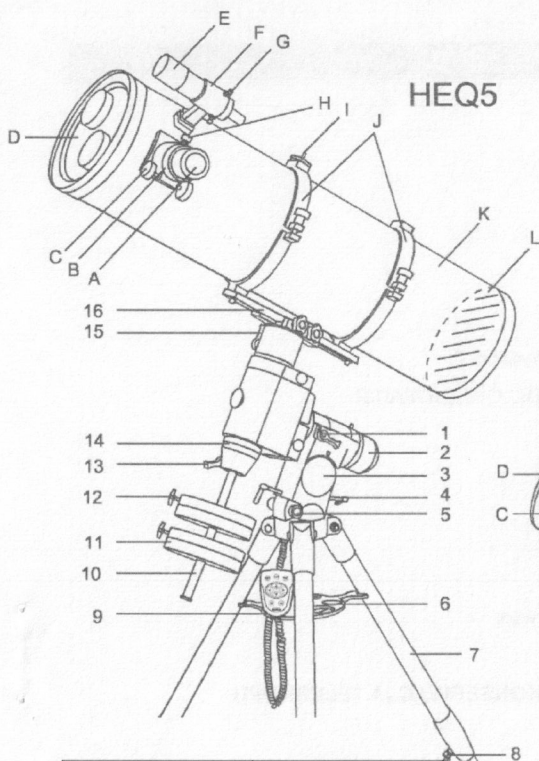
## HEQ5



## EQ6



HEQ5	EQ6
A. zakrywka tubusa	A. zakrywka tubusa
B. osłona przedwskloneczna	B. osłona przedwskloneczna
C. soczewki	C. soczewki
D. regulacja soczewek	D. regulacja soczewek
E. tubus	E. tubus
F. adapter piggyback	F. adapter piggyback
G. obejmę mocowania tuby	G. obejmę mocowania tuby
H. szukacz	H. szukacz
I. mocowanie szukacza	I. mocowanie szukacza
J. śruba regulacji szukacza	J. śruba regulacji szukacza
K. okular	K. okular
L. nasadka kątowna	L. nasadka kątowna
M. wyciąg okularowy	M. wyciąg okularowy
N. regulacja ostrości	N. regulacja ostrości
1. blokada osi RA.	1. blokada osi RA.
2. mocowanie lunetki biegunowej	2. mocowanie lunetki biegunowej
3. skala szerokości geograf.	3. skala szerokości geograf.
4. śruba regulacji wysokości	4. śruba regulacji wysokości
5. regulacja azymutu	5. regulacja azymutu
6. stolik na akcesoria	6. stolik na akcesoria
7. regulacja wysokości nóg	7. noga statywu
8. noga statywu	8. regulacja wysokości nóg
9. sterownik	9. sterownik
10. pręt przeciwwagi	10. pręt przeciwwagi
11. przeciwwaga	11. przeciwwaga
12. blokada przeciwwagi	12. blokada przeciwwagi
13. blokada pręta przeciwwag	13. blokada pręta przeciwwag
14. koło nastawcze DEC	14. koło nastawcze DEC
15. blokada DEC	15. blokada DEC
16. platforma montażowa	16. platforma montażowa



HEQ5	EQ6
A. okular	A. okular
B. wyciąg okularowy	B. wyciąg okularowy
C. regulacja ostrości	C. regulacja ostrości
D. zakrywka tubusu	D. zakrywka tubusa
E. szukacz	E. szukacz
F. mocowanie szukacza	F. mocowanie szukacza
G. śruba regulacji szukacza	G. śruba regulacji szukacza
H. regulacja wyciągu	H. regulacja wyciągu
I. adapter piggyback	I. adapter piggyback
J. obejmę mocowania tuby	J. obejmę mocowania tuby
K. tubus	K. tubus
L. lustro główne	L. lustro główne
1. blokada osi R.A.	1. blokada osi R.A.
2. mocowanie lunetki biegunowej	2. mocowanie lunetki biegunowej
3. skala szerokości geograf.	3. skala szerokości geograf.
4. śruba regulacji wysokości	4. śruba regulacji wysokości
5. regulacja azymutu	5. regulacja azymutu
6. stolik na akcesoria	6. stolik na akcesoria
7. noga statywu	7. noga statywu
8. regulacja wysokości nog	8. regulacja wysokości nog
9. sterownik	9. sterownik
10. pręt przeciwwagi	10. pręt przeciwwagi
11. przeciwwaga	11. przeciwwaga
12. blokada przeciwwagi	12. blokada przeciwwagi
13. blokada pręta przeciwwag	13. blokada pręta przeciwwag
14. koło nastawcze DEC	14. koło nastawcze DEC
15. blokada DEC	15. blokada DEC
16. platforma montażowa	16. platforma montażowa

## SKŁADANIE TELESKOPU

- Składanie statywu
- Składanie montażu
- Składanie teleskopu
- Montaż szukacza
- Montaż okulara
- Montaż uchwytu pilota (tylko dla wersji SynScan™)

## PRZYGOTOWANIE TELESKOPU DO OBSERWACJI

- Wyrównanie szukacza
- Ustawienie balansu teleskopu
- Ręczne sterowanie montażem
- Używanie soczewki Barlow'a
- Ustawianie ostrości
- Wyrównanie na gwiazdę polarną
- Nakierowywanie teleskopu na obiekty
- Wybór odpowiedniego okularu do obserwacji

## OBSERWACJE NIEBA

### PRAWIDŁOWE UŻYTKOWANIE I KONSERWACJA TELESKOPU

- Kolimacja teleskopów Newtona
- Kolimacja refraktorów
- Czyszczenie teleskopu

## STREFY CZASOWE.....

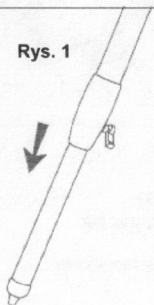
**NIGDY NIE PATRZ PRZEZ TELESKOP BEZPOŚREDNIO NA SŁOŃCE. SKOŃCZY SIĘ TO TRWAŁYM USZKODZENIEM WZROKU. UŻYJ ODPOWIEDNIEGO FILTRA SŁONECZNEGO MOCNO ZAMOCOWANEGO Z PRZODU TELESKOPU, JEŚLI CHCESZ OBSERWOWAĆ SŁOŃCE. PODCZAS TAKICH OBSERWACJI, UMIEŚĆ POKRYWĘ NA SZUKACZU ALBO ZDEJMIJ GO, ABY UNIKNĄĆ NIEOPATRZNEGO WYSTAWIENIA NA SŁOŃCE. NIGDY NIE UŻYWAJ FILTRA SŁONECZNEGO NAKŁADANEGO NA OKULAR I NIGDY NIE UŻYWAJ SWOJEGO TELESKOPU DO RZUCANIA OBRAZU SŁOŃCA NA INNĄ POWIERZCHNIĘ. CIEPŁO NAGROMADZONE W ŚRODKU USZKODZI OPTYCZNE ELEMENTY TELESKOPU!!!**



# SKŁADANIE TELESKOPU

## SKŁADANIE STATYWU

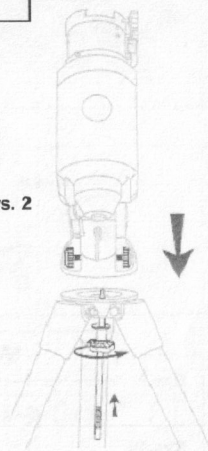
Rys. 1



### ROZKŁADANIE NÓG STATYWU (Rys.1)

1. Poluzuj klamry na nogach statywu i wyreguluj ich wysokość. Zablokuj zaciskając klamry.
2. Rozłóż nogi statywu i postaw go na ziemi.
3. Przy użyciu poziomicy wypoziomuj statyw regulując wysokość nóg statywu.

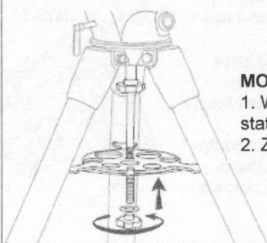
Rys. 2



### MONTAŻ GŁOWICY NA STATYWIE (Rys.2)

1. Zrównaj metalowy kolek na platformie statywu z otworem na spodzie montażu.
2. Wkręć od dołu pręt mocujący.

Rys. 3



### MOCOWANIE TACKI NA AKCESORIA (Rys.3)

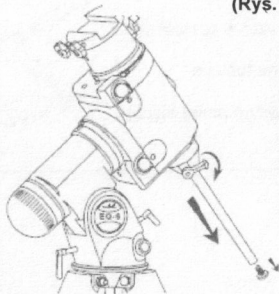
1. Wsuń od dołu tackę (jest ona jednocześnie rozporką statywu) na pręt mocujący.
2. Zablokuj przykręcając śrubą.

Uwaga: jeśli podczas montażu głowicy na statywie kolek wyrównujący napotyka na opór poluzuj pokrętła regulacji azymutu.

## SKŁADANIE MONTAŻU

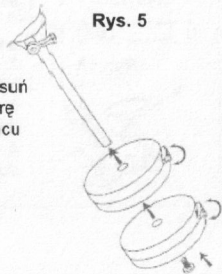
Rys. 4

### INSTALACJA PRZECIWWAGI (Rys. 4, 5)

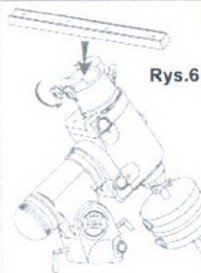


1. Odblokuj pręt przeciwwagi i wysuń go. Zablokuj pręt zaciskając klamrę
2. Odkręć śrubę blokującą na końcu pręta przeciwwagi.
3. Nasuń przeciwwagi na pręt i zablokuj śrubami, aby się nie zsunęły.
4. Przykręć z powrotem śrubę blokującą na końcu przeciwwagi.

Rys. 5



## SKŁADANIE TELESKOPU



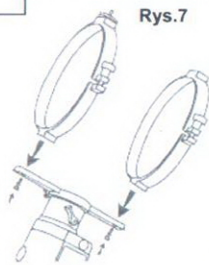
Rys. 6

### INSTALACJA PLATFORMY MONTAŻOWEJ (Rys. 6)

1. Wsuń platformę montażową w zaczep.
2. Zablokuj dokręcając śrubki.

### INSTALACJA PIERŚCIENI TUBUSA (Rys. 7)

1. Zdejmij obejmy z tubusa luzując nakrętki motylkowe.
2. Przykręć obejmy do platformy za pomocą będących w komplecie śrub i klucza.



Rys. 7

## SKŁADANIE TELESKOPU



Rys. 8

### INSTALACJA TUBY OPTYCZNEJ (Rys. 8)

1. Umieść tubus w obejmach montażu tak, aby był prawidłowo zbalansowany
2. Zamknij obejmy i ściśnij dokręcając śruby motylkowe.

## MONTAŻ SZUKACZA (REFLEKTORY)

Rys. 9

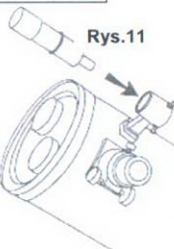


Rys. 10



### INSTALACJA SZUKACZA (Rys. 9, 10, 11)

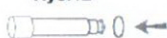
1. Znajdź obejmę szukacza i wymontuj z niej gumowy pierścień.
2. Umieść pierścień na tubusie szukacza w specjalnym nacięciu (w połowie długości).
3. Wsuń obejmę szukacza w stopkę na tubusie teleskopu i zablokuj śrubką.
4. Ustaw szukacz w obejmie wsuwając go do momentu, aż gumowy pierścień na tubusie szukacza znajdzie się mniej więcej w połowie długości obejmy.



Rys. 11

## MONTAŻ SZUKACZA (REFRAKTORY)

Rys. 12



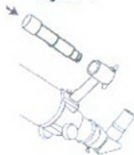
Rys. 13



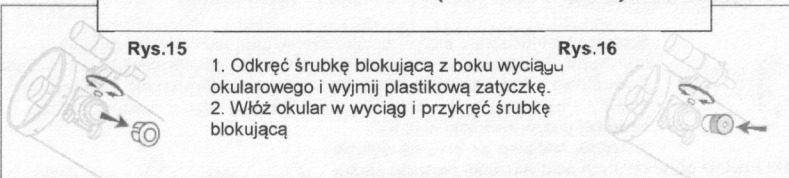
### INSTALACJA SZUKACZA (Rys. 12, 13, 14)

1. Znajdź obejmę szukacza i wymontuj z niej gumowy pierścień.
2. Umieść pierścień na tubusie szukacza w specjalnym nacięciu (w połowie długości).
3. Wsuń obejmę szukacza w stopkę na tubusie teleskopu i zablokuj śrubką.
4. Ustaw szukacz w obejmie wsuwając go mniej więcej do połowie długości obejmy.

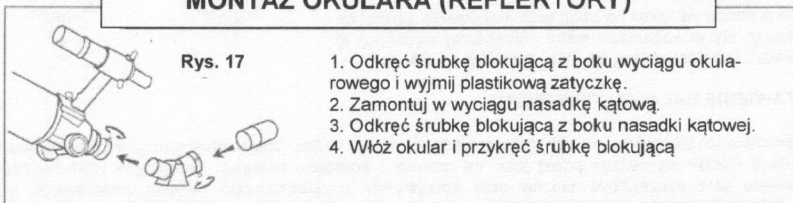
Rys. 14



## MONTAŻ OKULARA (REFLEKTORY)



## MONTAŻ OKULARA (REFLEKTORY)

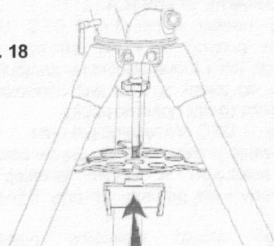


## INSTALACJA UCHWYTU NA PILOTA

### INSTALACJA UCHWYTU NA PILOTA (tylko dla wersji z SynScan)

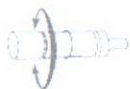
Znajdź uchwyt pilota i zamocuj go do tacki na akcesoria tak, jak pokazano na rysunku nr 18 obok.

Rys. 18



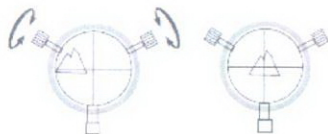
# PRZYGOTOWANIE TELESKOPU DO OBSERWACJI

## WYRÓWNANIE SZUKACZA



Szukacz jest lunetką o stałym powiększeniu zamontowana na tubusie teleskopu. Szukacz posiada regulację ostrości na obiektywie (patrz rys. obok). Prawdopodobnie wyrównany pomaga szybko i łatwo nakierowywać teleskop na obiekty umieszczając je w centrum pola widzenia. Wyrównanie szukacza najlepiej przeprowadzać w dzień:

1. Ustaw teleskop za dnia na odległy obiekt i ustaw go w centrum pola widzenia stosując okular o małym powiększeniu (np. 20mm).
2. Spójrz przez szukacz i odnajdź obiekt, na który ustawiłeś teleskop.
3. Za pomocą wkrętów na obejmach mocowania szukacza i kierując się wskazaniem siatki celowniczej wycentruj w szukaczu ten sam obiekt, na który ustawiłeś teleskop.

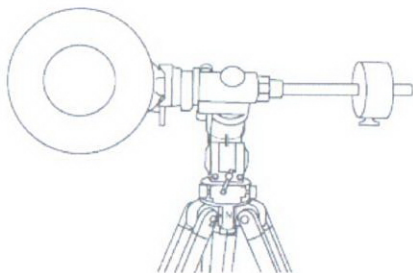


## USTAWIENIE BALANSU TELESKOPU

Balansowanie teleskopu należy przeprowadzać przed każdą sesją obserwacyjną. Balansowanie redukuje nacisk wywierany przed tubę na montaż i poprawia precyzję. Precyzyjne zbalansowanie teleskopu jest szczególnie ważne przy korzystaniu z opcjonalnego napędu zegarowego przy astrofotografii. Balans należy ustawiać przy zamontowanych wszystkich akcesoriach, np. z okulem, aparatem fotograficznym. Przed rozpoczęciem balansowania sprawdź statyw i jego ustawienie. W przypadku astrofotografii przed balansowaniem nakieruj teleskop mniej więcej w stronę, w którą znajduje się obiekt, który zamierzasz fotografować.

### BALANSOWANIE W OSI R.A.

1. Poluzuj montaż w osi R.A. i DEC. Ustaw teleskop w pozycji, w której zarówno trzon przeciwwagi, jak i tubus teleskopu znajduje się równoległe do ziemi, a tuba jest dodatkowo z boku montażu (patrz rysunek obok).
2. Zablokuj oś DEC dokręcając pokrętko.
3. Przesuwając przeciwwagi po pręcie ustaw je w takim położeniu, w którym teleskop jest zbalansowany i nie porusza się przy luźnej osi R.A.
4. Dokręć śrubki blokujące położenie przeciwwag.



### BALANSOWANIE W OSI DEC.

Przed rozpoczęciem balansowanie w osi R.A. należy zakończyć balansowanie w osi DEC.

1. Jeśli to możliwe ustaw montaż dla szerokości geograficznej pomiędzy 60 z 75 stopni.
2. Poluzuj oś R.A. i ustaw tubus tak, aby pręt przeciwwagi był równoległe do ziemi. Zablokuj oś R.A.
3. Odblokuj oś DEC. i ustaw tubus równoległe do ziemi.
4. Poluzuj tubus w pierścieniach i ustaw balans tuby (aby nie obracała się samoistnie pod wpływem nierównomiernie rozłożonego ciężaru).
5. Dokręć śruby blokując tubę w obejmach oraz zablokuj oś DEC. Przetaw szerokość geograficzną według wartości dla twojego miejsca obserwacji.



## RĘCZNE STEROWANIE MONTAŻEM

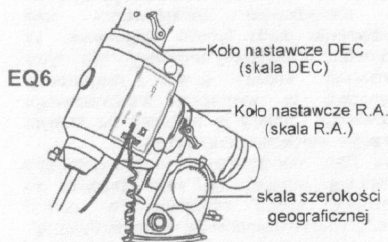
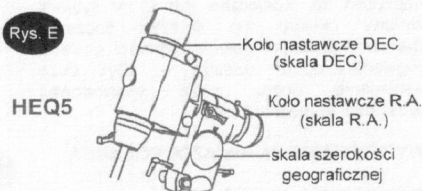
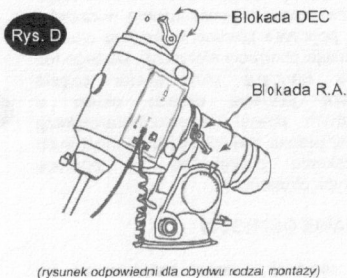
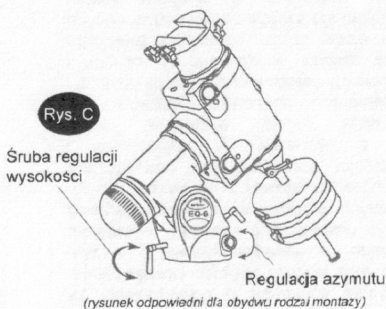
Montaż HEQ-5 i EQ-6 posiadają konwencjonalną regulację zarówno w płaszczyźnie góra-dół (śruba regulacji wysokości), jak i w płaszczyźnie prawo-lewo (regulacja azymutu). Śruba regulacji wysokości (dwie sztuki po obu stronach montażu) pozwala łatwo i dokładnie ustawić montaż dla szerokości geograficznej, odpowiedniej dla danego miejsca obserwacji. Śruba regulacji azymutu znajduje się blisko spodu montażu i pozwala na dokładne ustawienie przy wyrównywaniu montażu na Gwiazdę Polarną.

**! Upewnij się zanim zaczniesz dokręcać śrubę regulacji wysokości z jednej strony, że została poluzowana druga śruba z przeciwnej strony. W przeciwnym wypadku dokręcanie może spowodować nadmierne napięcie i zniszczenie śrub.**

Dodatkowo montaż HEQ-5 i EQ-6 posiadają sterowanie wykorzystywane w obserwacjach teleskopem wyrównanym na Gwiazdę Polarną. Ruch odbywa się w osiach rektascensji (wschód/zachód) oraz deklinacji (północ/południe). Zmiany położenia w tych osiach można dokonywać w dwojaki sposób. Dla dużych przesunięć należy poluzować blokadę danej osi (patrz Rys.D.) i ręcznie przesunąć montaż. W przypadku małych, dokładnych ruchów należy skorzystać ze sterowania mechanicznego pilotem (SynTrek™ lub SynScan™).

Montaż posiada trzy numerowane skale. Dolna skala jest używana przy wyrównywaniu teleskopu na Gwiazdę Polarną do ustawienia odpowiedniej szerokości geograficznej. Skala R.A. (rektascensji) pokazuje kąt godzinowy i jest ustawiany do południka danego miejsca obserwacji. Skala DEC (deklinacji) znajduje się w górnej części montażu (Rys.E).

**Uwaga!** (Dotyczy tylko montażu z funkcją SynScan) Nie steruj ręcznie montażem, gdy jest on w trybie SynScan, gdyż w takim wypadku montaż będzie musiał być ustawiony w pozycji startowej i jeszcze raz wyrównany.



## UŻYWANIE SOCZEWKI BARLOW'A

Soczewka Barlow'a zwiększa powiększenie okularu, lecz jednocześnie zmniejsza pole widzenia. Soczewka ta wydłuża stożek zogniskowanego światła zanim dotrze ono do ogniska, dzięki czemu ogniskowa teleskopu staje się dłuższa w stosunku do okularu i układ optyczny osiąga większe powiększenie. W reflektorach soczewka Barlow'a jest umieszczana między wyciągiem okularowym, a okular. W refraktorach i Maksutov'ach soczewka jest umieszczana między nasadką kątową, a okular (Rys.F). W niektórych teleskopach soczewka Barlow'a może być umieszczana pomiędzy wyciągiem okularowym, a nasadką kątową i w tym układzie daje jeszcze większe powiększenie. Na przykład soczewka o powiększeniu 2x włożona przed nasadką kątową może zwiększyć powiększenie okularu nawet 3 razy. Oprócz zwiększenia powiększenia soczewka Barlow'a poprawia żrnięcie wyjściową okularu oraz redukuje aberrację sferyczną. Dlatego też soczewka Barlow'a plus okular często przewyższa jakością obrazu okular o analogicznym powiększeniu. Największą zaletą jest jednak wielokrotnienie możliwych do uzyskania powiększeń za pomocą posiadanych okularów.

## USTAWIANIE OSTROŚCI

Pokręto regulacji ostrości znajduje się na spodzie wyciągu okularowego. Zwykle ostrość podczas obserwacji trzeba, co pewien czas korygować ze względu na zmianę temperatur, naprężeń itp. Konieczne jest to w sytuacji zmiany okularu lub dodaniu soczewki Barlow'a. Czasami pokręto ostrości posiada regulację oporu (uwaga – zbyt duże ustawienie oporu może spowodować uszkodzenie mechanizmu).

## WYRÓWNIANIE NA GWIAZDĘ POLARNĄ

### Przygotowanie montażu

W przypadku północnej hemisfery polega ono na prawidłowym zorientowaniu oraz wyrównaniu siatki lunetki biegunowej. W przypadku południowej hemisfery trzeba tylko wyrównać siatkę lunetki biegunowej. Czynności te wymagają jednorazowego ustawienia i należy je wykonać na samym początku wyrównywania montażu.

Jeśli Twój montaż został już przygotowany wcześniej możesz od razu przejść do końcowej części rozdziału do punktu „Precyzyjne wyrównanie na Gwiazdę Polarną”.

Jeśli montaż wymaga ustawienia ogólnego – kieruj się instrukcjami opisanymi poniżej.

Rys. F



Rys. G



Rys. H



Na początku usuń zaślepkę z górnego i dolnego końca osi RA, tak abyś mógł spojrzeć przez umieszczoną w niej lunetkę biegunową (Rys. H). Poluzuj pręt przeciwwagi, a następnie obróć montaż w osi deklinacji, aby otwór w osi pozwalał na swobodne spoglądanie przez lunetkę biegunową.

## SŁOWNICZEK – RYS. H-1

Rys. H-1

### Wskaźnik skali daty

Używany jako punkt odniesienia przy korzystaniu ze skali daty.

### Skala daty

Okrągła skala umieszczona wokół okularu lunetki biegunowej. Na zewnętrznej części skali widoczne są miesiące oznaczone od 1 (styczeń) do 12 (grudzień) z podziałką pomiędzy nimi. Dłuższe kreski oznaczają odstępy 10 dniowe, a krótsze odstępy 2 dniowe. Liczba oznaczająca dany miesiąc znajduje się „na wysokości” 15 dnia danego miesiąca.

### Skala szerokości geograficznej

Mała skala umieszczona poniżej skali daty z oznaczeniami: E 20 10 0 10 20 W. W związku z tym, że skale te znajdują się na wspólnym pierścieniu nazywane są czasem skalą daty/szerokości geograficznej.

### Znacznik szerokości geograficznej

Mała linia na czarnym plastikowym pierścieniu obok skali daty/szerokości geograficznej.

### Pierścień ze znacznikiem

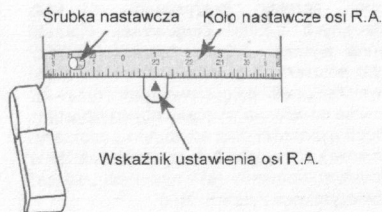
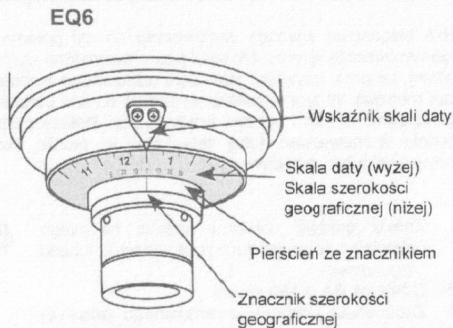
Czarny plastikowy pierścieniu obok skali daty/szerokości geograficznej.

### Koło nastawcze osi RA.

Skala pokazująca godziny od 0 do 23. W montażu HEQ-5 znajduje się ona bezpośrednio nad skalą daty/szerokości geograficznej. W EQ6 znajduje się ona na przeciwległym końcu gdzie znajduje się okular lunetki biegunowej. Jeśli znajdujesz się na północnej półkuli będziesz korzystał z górnej skali koła nastawczego RA. Dolna skala jest przeznaczona do obserwacji na półkuli południowej.

### Wskaźnik ustawienia osi RA

W HEQ5 jego rolę pełni wskaźnik skali daty. W EQ6 znacznik ma postać małego trójkąta obok koła nastawczego osi RA.



## Krok 1: orientacja siatki lunetki biegunowej

1. Odblokuj oś RA i obróć do momentu, aż rysunek na siatce celowniczej lunetki biegunowej wskazujący położenie Gwiazdy Polarniej znajduje się na samym dole (pozycja godz. 6 – patrz rys H-2). Zablokuj oś RA.
2. Poluzuj koło nastawcze osi RA odkręcając wrętek blokujący i obróć skalę ustawiając wobec wskaźnika na zero. Nie obracaj osi RA, po prostu poluzuj koło nastawcze osi RA i odpowiednio obróć je. Po ustawieniu zablokuj koło nastawcze osi RA dokręcając śrubkę.
3. Odblokuj teraz oś RA i obróć montażem nastawiając na wartość 10h 0m. Użyj górnej skali, jeśli znajdujesz się na półkuli północnej lub dolnej, jeśli znajdujesz się na półkuli południowej. Zablokuj oś RA.
4. Obróć skalę daty/szerokości geograficznej ustawiając ją na 10 października.
5. Odblokuj oś RA i obróć ją nastawiając z powrotem na zero.
6. Użyj małego płaskiego śrubokręta do poluzowania śrubki blokującej na pierścieniu ze znacznikiem. Obróć pierścień nastawiając go na 10 października. Zablokuj pierścień dokręcając śrubkę.

Rys. H-2



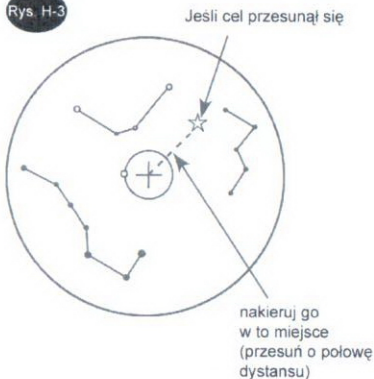
Po wykonaniu powyższych wskazań siatka lunetki biegunowej powinna być zorientowana prawidłowo.

## Krok 2: wyrównywanie siatki celowniczej lunetki biegunowej

Lunetka biegunowa wymaga wyrównania do osi polarniej montażu. Poniżej znajdziesz procedurę takiego wyrównania lunetki. Możesz przeprowadzić to wyrównania nocą patrząc na Gwiazdę Polarną, lub łatwiej, za dnia, używając jako celu oddalonego punktu odniesienia (np. lampy ulicznej oddalonej kilkaset metrów). W tym wypadku wygodnie będzie ustawić wysokość równoległe do ziemi, aby móc wygodnie zamontować i patrzeć przez okular. Należy zadbać o odpowiednią ilość miejsca, aby móc swobodnie manewrować tubą teleskopu w pionie. Naprawdę jest dokonać wyrównania bez zamontowanej tuby i przeciwwag.

1. Znajdź odległy obiekt i naceluj na niego ustawiając go w centrum pola widzenia lunetki biegunowej.
2. Obróć oś RA o 180 stopni.
3. Zaobserwuj kierunek ewentualnego przemieszczenia się celu względem środka siatki celowniczej.
4. Jeśli cel przemieścił się w danym kierunku dokonaj korekty korzystając z śrub regulacyjnych lunetki biegunowej. Korekta powinna wynosić połowę dystansu między nowym położeniem obiektu a środkiem siatki celowniczej lunetki biegunowej (patrz rys H-3).
5. Ponownie naceluj na wybrany obiekt używając regulacji wysokości oraz azymutu na montażu. Wróć wtedy do punktu 2, lecz obróć montaż w przeciwnym kierunku. Jeśli nadal cel „ucieka” ponów czynności z punktu 3 i 5.

Rys. H-3





## Precyzyjne wyrównanie na Gwiazdę Polarną montażu HEQ5 i EQ6

### Przygotowanie: określanie Punktu Zero na skali szerokości geograficznej

Prawidłowe wyrównanie wymaga ustalenia punktu zero na skali szerokości geograficznej. W zależności od miejsca obserwacji punkt zero może być w każdym punkcie pomiędzy wschodem a zachodem, więc na początku należy ustalić jego położenie dla Twojego miejsca obserwacji. Punkt zero dla danego miejsca obserwacji jest różnica między szerokością geograficzną Twojego miejsca obserwacji, a szerokością geograficzną południka przechodzącego przez środek Twojej strefy czasowej. Aby obliczyć wartość tego południka pomnóż różnicę w czasie względem Greenwich (czasu uniwersalnego) przez 15.

Na przykład dla Waterloo w Ontario w Kanadzie różnica między czasem w Greenwich wynosi -5 godzin. Ignorujemy znak ujemny i mnożymy 5 przez 15, co daje nam 75. Szerokość geograficzna południka wynosi 75 stopni na zachód. Szerokość geograficzna dla Waterloo wynosi 80 stopni 30 minut na zachód. Ignorujemy minuty i obliczamy różnicę:  $80-75=5$ . Pozytywny wynik oznacza, że Waterloo jest 5 stopni na zachód od południka środkowego – nastawiamy na skali wartość 5 po stronie W. Ujemny wynik oznaczałby lokalizację danego miejsca obserwacji na wschód – należałoby użyć wartości na skali po stronie E.

### Precyzyjne wyrównanie na Gwiazdę Polarną montażu dla półkuli północnej

1. Obróć oś RA do momentu, aż wskaźnik szerokości geograficznej (patrz rys H-4) zrówna się ze wskaźnikiem skali daty. Zablokuj oś RA.
2. Obróć skalę szerokości geograficznej i zrównaj ustalone wcześniej „zero” ze wskaźnikiem szerokości geograficznej.
3. Odblokuj oś RA i obróć nastawiając na aktualną datę. Zablokuj oś RA.
4. Odblokuj i ustaw koło nastawcze osi RA na aktualny czas. Użyj górnej skali dla półkuli północnej i dolnej dla półkuli południowej. Zablokuj koło nastawcze.
5. Odblokuj montaż w osi RA i nastaw na zero względem wskaźnika koła nastawczego osi RA. Siatka celownicza lunetki biegunowej jest teraz w odpowiedniej orientacji.
6. Użyj regulacji wysokości i azymutu do umieszczenia Gwiazdy Polarnej we wskazanym miejscu na siatce celowniczej.

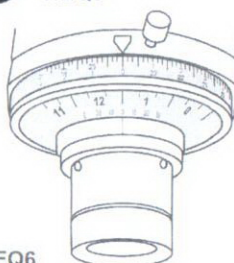
Wyrównanie montażu na Gwiazdę Polarną jest już zakończone.

### Precyzyjne wyrównanie na Gwiazdę Polarną montażu dla półkuli południowej.

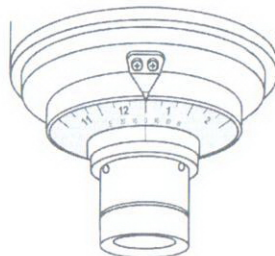
Siatka celownicza lunetki biegunowej posiada rysunek 4 gwiazd gwiazdozbioru Oktans. Wykorzystuje się je do wyrównania teleskopu na półkuli południowej. W terenach miejskich może być to trudne ze względu na małą jasność tych gwiazd (poniżej 5 magnitudy). Należy obrócić montaż w osi RA i/lub użyć regulacji wysokości i azymutu do umieszczenia gwiazd we wskazanym miejscu na siatce celowniczej (rys H-5).

Rys H-4

HEQ5

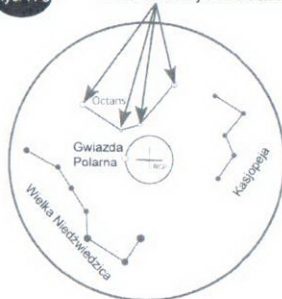


EQ6



Rys H-5

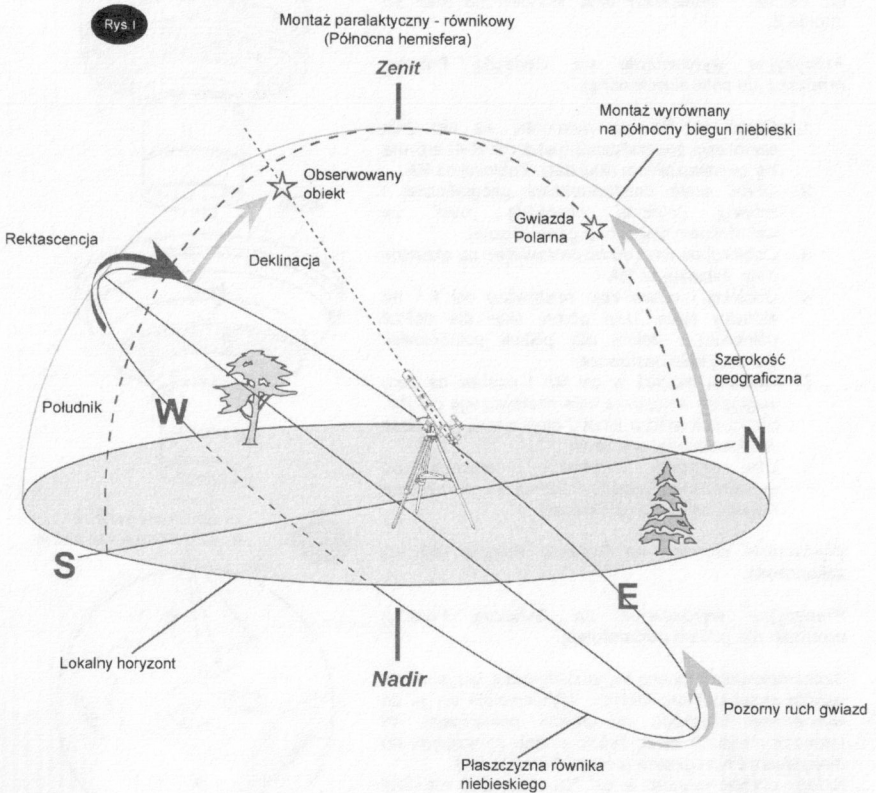
Umieść cztery gwiazdy w zaznaczonych koleczkach

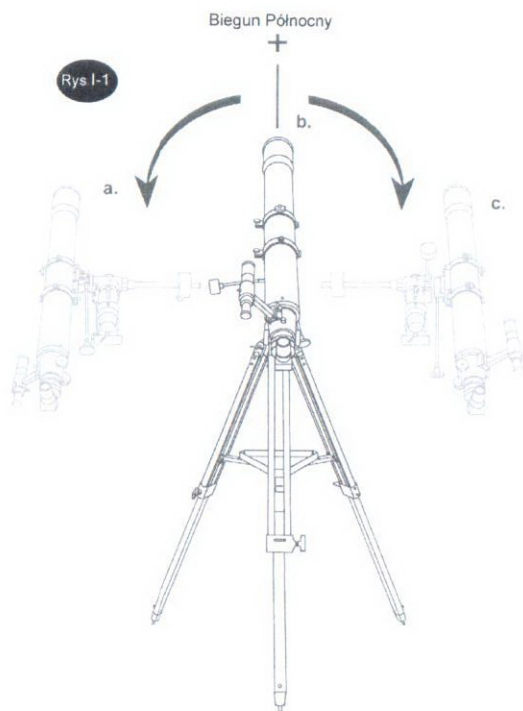


## NAKIEROWYWANIE TELESKOPU NA OBIEKTY

Montaż paralaktyczny niemiecki posiada klin nastawczy, który pochyla montaż i dzięki temu os biegunowa montażu jest zorientowana prawidłowo względem bieguna niebieskiego. Po prawidłowym wyrównaniu chcąc utrzymać obiekt w centrum pola widzenia należy obracać montaż tylko w osi biegunowej. Nie zmieniaj ustawień podstawy montażu lub szerokości geograficznej dla Twojego miejsca obserwacji. Wszelkie ruchy montażem należy wykonywać tylko w osiach RA i DEC.

Dla wielu początkujących astronomów problemem jest zrozumienie, że wyrównany montaż paralaktyczny zachowuje się jak montaż azymutalny, tylko zorientowany względem bieguna niebieskiego. Montaż jest nachylony dokładnie o kąt odpowiedni do miejsca Twoich obserwacji i dlatego montaż obraca się w płaszczyźnie równoległej do równika niebieskiego (Rys 1). Płaszczyzna ta wyznacza horyzont nieba, należy jednak pamiętać, że część tego horyzontu przysłania Ziemia. Azymutem dla tego horyzontu jest oś RA. Montaż obraca się na północ lub południe od płaszczyzny równika niebieskiego w stronę biegunów niebieskich. „Wysokość” ta nazywana jest deklinacją.



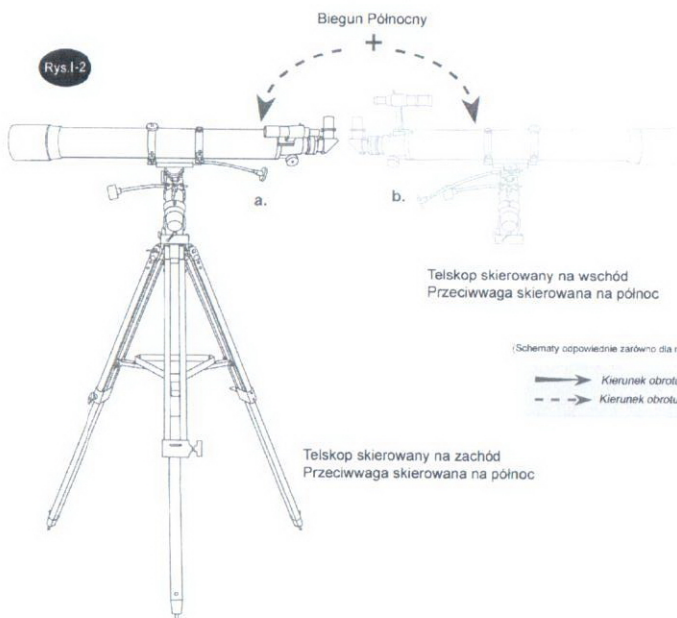


### Nakierowywanie na północny biegun niebieski

Poniższe przykłady są przygotowane z założeniem, że obserwator znajduje się na północnej półkuli. W pierwszym przypadku (Rys. I-2b) tuba optyczna jest skierowana na północny biegun niebieski. Jest to ustawienie otrzymane po wyrównaniu teleskopu na Gwiazdę Polarną. Spoglądając przez teleskop równoległe do osi bieguna wciąż jest on skierowany na północny biegun niebieski bez względu na przesunięcie montażu w prawo lub w lewo (Rys I-1).

### Nakierowywanie na wschód lub zachód

Jeśli przeciwwaga jest skierowana na północ teleskop może być nakierowany na wschód lub zachód poprzez obrót w osi deklinacji o kąt zawierający się w płaszczyźnie bieguna niebieskiego (po wyrównaniu montażu na Gwiazdę Polarną każdy kąt w deklinacji zawiera się w tej płaszczyźnie). Chcąc spojrzeć na Północ lub południe od tego kierunku należy dodatkowo obrócić montaż w osi RA.



Teleskop skierowany na wschód  
Przeciwwaga skierowana na północ

(Schematy odpowiednie zarówno dla montażu HEQ.5 i EQ.6)

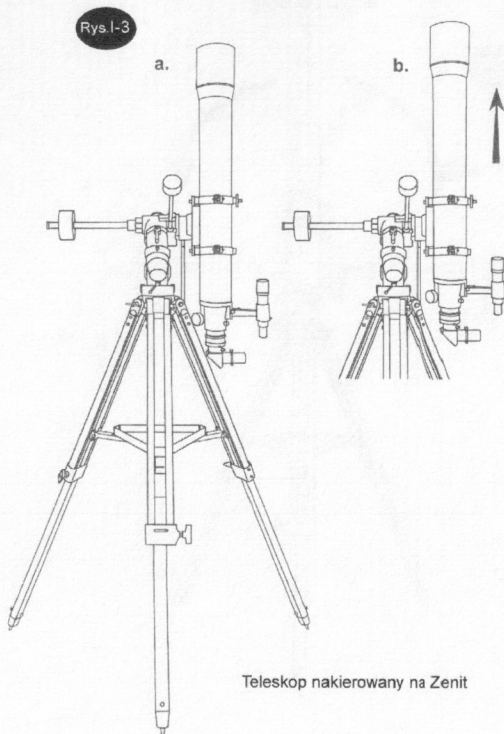
→ Kierunek obrotu osi RA.  
- - - Kierunek obrotu osi DEC.

Teleskop skierowany na zachód  
Przeciwwaga skierowana na północ

Teleskopy z długą ogniskową często posiadają „martwy punkt” przy obserwacjach w zenicie z powodu „zahaczenia” wyciągu okularowego z okularom o nogi statywu (rys 1-3 a). Rozwiązaniem tego problemu jest przesunięcie tubusu teleskopu w obejmach w górę (rys 1-3 b). Przesunięcie takiej jest bezpieczne, bo tuba znajduje się w pionie i nie następuje zakłócenie balansu teleskopu. Chcąc obserwować inne obszary nieba (po za bliskością zenitu) należy cofnąć tubus do poprzedniego ustawienia w celu zachowania balansu w osi DEC.

Innym problemem jest czasami obracanie się tuby związane z tym niewygodne dla obserwatora położenie okularu, szukacza lub pokręteł regulacji ostrości. W przypadku niedogodnego położenia okularu nasadka kątowna może być obrócona o dowolny kąt. W przypadku szukacza i pokręteł regulacji ostrości należy obrócić tubus teleskopu luzując wcześniej klamry.

Kolejną kwestią jest odpowiednia wysokość statywu. Regulacje przeprowadza się ustawiając długość nóg dostosowaną do wzrostu obserwatora lub stanowiska obserwacji (obserwacje na siedząco z fotela lub stołka). Długi tuby powinny być mocowane wyżej ze względu na niskie położenie okularu przy obserwacjach obszarów zbliżonych do zenitu. Teleskopy z krótką tubą mogą być montowane niżej.



Teleskop nakierowany na Zenit



## WYBÓR ODPOWIEDNIEGO OKULARU DO OBSERWACJI

### Obliczanie powiększenia

Powiększenie uzyskiwane przez teleskop jest uwarunkowane długością ogniskowej teleskopu oraz okularu, przez który prowadzone są obserwacje. Aby je obliczyć należy podzielić długość ogniskowej teleskopu przez długość ogniskowej okularu. Na przykład okular o ogniskowej 10mm w teleskopie o ogniskowej 800 mm da powiększenie 80 razy.

$$\text{powiększenie} = \frac{\text{ogniskowa teleskopu}}{\text{ogniskowa okularu}} = \frac{800}{80} = 80x$$

Podczas obserwacji danego obiektu spoglądasz poprzez kolumnę powietrza, która sięga aż do końca atmosfery. Kolumna ta bardzo rzadko jest nieruchoma. Najlepiej zaobserwować to podczas ziemskich obserwacji – ruch ten objawia się w postaci falującego powietrza unoszącego nad np. rozgrzanym asfaltem lub inną powierzchnią. Teleskop jest teoretycznie zdolny do uzyskiwania bardzo dużych powiększeń, lecz w praktyce przy dużych powiększeniach często widać tylko turbulencje powietrza znajdującego się między obserwatorem, a obiektem. Dlatego przyjmuje się, że maksymalnym powiększeniem dla teleskopów przy obserwacjach w dobrych warunkach jest liczba stanowiąca dwukrotną wartość średnicy obiektywu wyrażoną w milimetrach.

### Obliczanie pola widzenia

Pole widzenia jest zależne od konstrukcji użytego do obserwacji okularu. Każdy okular posiada informację fabryczną o polu widzenia. Pole widzenia jest mierzone w stopniach lub minutach kątowych. Każdy stopień ma 60 minut kątowych. Rzeczywiste pole widzenia podczas obserwacji danym okularem ustala się dzieląc pole widzenia okularu przez uzyskiwane przy jego użyciu powiększenie. Kontynuując powyższy przykład dla okularu 100mm o polu widzenia 52° rzeczywiste pole widzenia wynosi 0,65° lub 39 minut kątowych.

$$\text{Pole widzenia} = \frac{\text{pole widzenia okularu}}{\text{powiększenie}} = \frac{52^\circ}{80} = 0,65$$

Dla porównania pole widzenia księżycza wynosi 0,5° lub 30 minut kątowych i przy układzie optycznym podanym w przykładzie w polu widzenia mieściłby się cały księżyc z małą „obwolutą” wolnego miejsca wokół. Pamiętaj, że duże powiększenie determinuje małe pole widzenia i powoduje duże trudności w odnajdowaniu obiektów. Dlatego najlepiej jest zaczynać od mniejszych powiększeń, przy których łatwiej namierzać obiekty i dopiero później stopniowo zwiększać powiększenie.

### Obliczanie żrenicy wyjściowej

Żrenica wyjściowa jest średnicą stożka światła wychodzącego z okularu mierzona w punkcie, gdzie ten stożek jest najmniejszy. Znacząc tę wartość dla danego okularu możemy ustalić, w jakiej odległości od okularu oko otrzymuje całe światło, jakie dostarcza soczewka obiektywu lub lustro główne teleskopu. Żrenica przeciętnego człowieka rozszerza się maksymalnie do około 7mm. Następuje to po pełnej adaptacji oka w całkowitej ciemności. Gdy przebywamy w miejscu oświetlonym otwór żrenicy kurczy się, podobnie spada maksymalne rozwarcie żrenicy wraz z wiekiem. Żrenicę wyjściową obliczamy dzieląc średnicę lustra głównego lub soczewki teleskopu wyrażoną w milimetrach przez powiększenie.

$$\text{żrenica wyjściowa} = \frac{\text{średnica lustra/soczewki}}{\text{powiększenie}}$$

Na przykład teleskop o lustrze 200mm i światłosile f/5 daje z okulariem 40mm powiększenie 25x i żrenicę wyjściową 8mm. Jest to kombinacja odpowiednia dla młodej osoby, natomiast osoba starsza nie wykorzysta całego światła dostarczanego przez ten układ do oka. Zmiana okularu na 32mm da powiększenie ok. 31x i żrenicę 6,4mm odpowiednią dla większości zaadaptowanych do ciemności oczu. Dla porównania o lustrze 200mm i światłosile f/10 daje z okulariem 40mm powiększenie 50x i żrenicę wyjściową 4mm odpowiednią dla wszystkich osób.

## OBSERWACJE NIEBA

### Warunki atmosferyczne

Składają się na nie dwa czynniki: seeing, czyli stabilność atmosfery oraz przejrzystość (transparentność) powietrza - czyli rozproszenie światła z powodu obecności pary wodnej lub pyłów w powietrzu. Podczas obserwacji Księżycza lub planet czasami wyglądają one jakby były oglądane przez „płynącą wodę” – świadczy to o słabym seeing’u spowodowanym turbulencjami (falowaniem) powietrza. W warunkach dobrego seeing’u obraz gwiazd jest stabilny, nie występuje „migotanie” gwiazd podczas obserwacji nieuzbrojonym okiem.

### Wybór miejsca obserwacji

Idealne miejsce obserwacji powinno znajdować się daleko od sztucznego oświetlenia, np. miejskiego oraz na obszarze wolnym od zanieczyszczeń powietrza. Należy wybierać punkt położony jak najwyżej, gdyż gwarantuje to odcięcie się od ewentualnych zanieczyszczeń światłem sztucznym, pyłami oraz mgłą gromadzącej się przy powierzchni gruntu. Czasami nisko położone pasy mgły blokują zanieczyszczenie powietrza światłem, jeśli punkt obserwacji znajduje się ponad nimi. Niebo powinno być czarne, nie przysłonięte żadnymi obiektami zwłaszcza w kierunku południowym, jeśli prowadzisz obserwację na półkuli północnej lub na odwrót na półkuli południowej. Pamiętaj, że najciemniejsze niebo jest w Zenicie, gdyż w tym położeniu jest najkrótsza droga przez atmosferę do obiektów na niebie. Nie należy też prowadzić obserwacji, gdy droga światła przebiega w pobliżu wysokich obiektów. Nawet bardzo słabe podmuchy wiatru mogą spowodować zawirowania powietrza w pobliżu powierzchni dachu lub ścian.

Nie należy prowadzić obserwacji przez szyby w drzwiach lub oknach. Szkło szyb powoduje znaczące zniekształcenia i spadek jakości obrazu. Obserwacje przez otwarte okno mogą dawać jeszcze gorsze obrazy, gdyż ciepłe powietrze z wewnątrz pomieszczenia będzie ulatywało przez okno i powodować w jego pobliżu zawirowania. Obserwacje astronomiczne należy prowadzić na zewnątrz.

### Wybór czasu obserwacji

Najlepsze warunki obserwacji zapewnią nieruchome i przejrzyste powietrze. Niebo nie musi być bezchmurne. Czasami przerwy między chmurami zapewniają dobre warunki obserwacji. Obserwacji nie należy prowadzić bezpośrednio po zachodzie słońca, gdyż stygnąca ziemia powoduje ruchy powietrza. Wraz z upływem czasu, czym dalej po zachodzie Słońca, zanikają ruchy powietrza spowodowane stygnięciem ziemi, jak również zmniejsza się zanieczyszczenie powietrza i ilość światła sztucznego w atmosferze. Dobrą porą obserwacji są też wczesne godziny ranne. Obiekty są najlepiej widoczne, jeśli przechodzą przez południk niebieski, który jest linią przebiegającą przez Zenit w kierunku północ-południe. W tym miejscu obiekty osiągają swoje najwyższe położenie na niebie. W tym położeniu najmniej dają o sobie znać negatywne zjawiska atmosferyczne. Obserwacje w niższych położeniach, zwłaszcza w pobliżu horyzontu przebiegają przez najgrubszą warstwę atmosfery i przez to największa ilość zanieczyszczeń w tym światła sztucznego.

### Schładzanie teleskopu

Przed rozpoczęciem obserwacji teleskop wymaga schłodzenia do temperatury powietrza w miejscu obserwacji. Może to trwać nawet dość długo, jeśli różnica temperatur jest znaczna. Schłodzenie minimalizuje ruchy powietrza wewnątrz tuby teleskopu. Czas chłodzenia wynosi w przybliżeniu 2 minuty na 1cm apertury teleskopu. Na przykład 10cm refraktor potrzebuje około 20 minut na schłodzenie, ale już 20 cm Newton wymaga 40 minut schładzania. Czas ten można wykorzystać na wyrównanie teleskopu na Gwiazdę Polarną.

### Adaptacja oczu

W czasie około 30 minut przed obserwacją należy chronić oczy przed światłem, z wyjątkiem światła czerwonego. Pozwala to na maksymalne rozszerzenie się źrenicy i przygotowanie oczu do obserwacji w ciemnościach. Ważne jest, aby obserwować obojgiem oczu – pozwala to uniknąć zmęczenia. Jeśli obserwacja dwuoczną jest niewygodna należy np. patrzeć jednym okiem w okular zakrywać drugie (też otwarte oko) dłonią. Przy obserwacji słabo widocznych obiektów często wykorzystuje się metodę „zerkania”. Polega ona na patrzeniu w okular kątem oka, gdyż obrzeża źrenicy są bardziej wrażliwe na słabe światło i obiekty będą widoczne jako jaśniejsze, niż podczas patrzenia w okular na wprost.

# PRAWIDŁOWE UŻYTKOWANIE I KONSERWACJA TELESKOPU

## Kolimacja teleskopu Newton'a

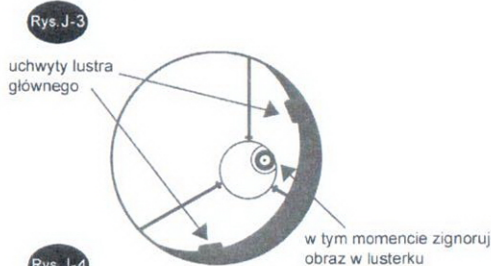
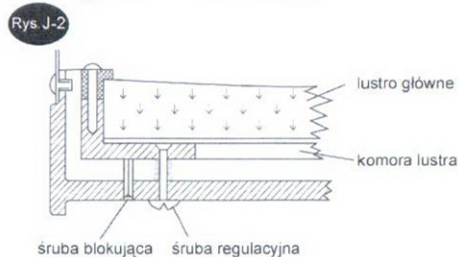
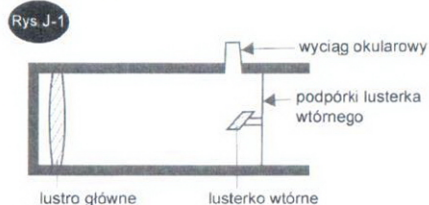
Kolimacja polega na odpowiednim wyrównaniu względem siebie luster teleskopu, aby dostarczyć do okularu prawidłowo zogniskowane światło. W celu sprawdzenia kolimacji teleskopu na gwiazdach należy wybrać jasną gwiazdę i ustawić ją w centrum pola widzenia. Następnie należy wysunąć wyciąg okularowy, tracąc ostrość. Wokół obserwowanego obiektu powinny ukazać się jasne okręgi (rys. J). Jeśli teleskop jest skolimowany tworzą one koncentryczne obwódki, jeśli nie obwódki są przesunięte w bok.

*Jeśli nie masz kolimatora możesz go wykonać samemu z pojemnika na kliszę 35mm do aparatu fotograficznego: zrób małą dziurkę w pokrywie pojemnika i odetnij denko pojemnika. Powstały w ten sposób „okular” pozwoli Ci utrzymać oko w samym centrum wyciągu okularowego.*

Przed rozpoczęciem kolimacji zdejmij pokrywę tubusa. Na końcu tuby jest lustro główne zamocowane trzema klamrami, co 120°. Przed nim u wylotu tuby znajduje się lusterko wtórne zamocowane pod kątem 45° do osi tuby (rys. J-1).

Lusterko wtórne jest wyrównywane za pomocą trzech wkrętów znajdujących się wokół mocowania tegoż lustra. Lustro główne posiada wkręty regulacyjne na spodzie tuby optycznej, z zewnątrz. Obok śrub kolimacyjnych lustra głównego znajdują się wkręty kontruujące służące do zablokowania lustra po ustawieniu (rys. J-2).

**Wyrównanie lustra wtórnego:** skieruj teleskop na gładką powierzchnię np. ścianę i włóż w wyciąg przygotowany wcześniej okular kolimacyjny, a następnie spojrz przez niego. Obróć kilka razy pokrętkiem regulacji ostrości, aż zniknie obraz odbitego w lustrze wyciągu okularowego. Jeśli kolimujesz bez użycia okularu kolimacyjnego trzymaj oko na środku końca wyciągu. Zignoruj obraz odbitego okularu kolimacyjnego lub oka i skup się na trzech klamrach mocujących lusterko wtórne. Jeśli nie widzisz ich wszystkich (rys. J-3) znaczy to, że musisz ustawić lusterko wtórne za pomocą klucza





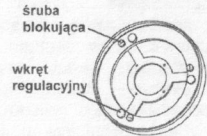
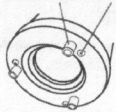
ampulowego lub śrubokręta. Należy luzować jedną śrubę i kompensować powstały luz dokręcając pozostałe. Regulacje należy przeprowadzać do momentu, aż wszystkie trzy klamry mocujące lustro główne będą widoczne (rys. J-4). Sprawdź czy wszystkie trzy wkręty mocujące lustro wtórne są dokręcone.

**Wyrównanie lustra głównego:** znajdź trzy wkręty blokujące na spodzie tubusa i poluzuj je wykręcając o kilka obrotów.

Śruby regulacyjne i blokujące mogą się różnić w poszczególnych partiach i/lub modelach teleskopów. Mogą występować w następujących wersjach:

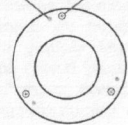
1. Jeśli widzisz 3 wkręty z płaskim łbem oraz 3 śruby z dużym łbem (ew. motylkiem) to wkręty z płaskim łbem służą do regulacji, a śruby z dużym łbem do blokowania.

śruba regulacyjna      wkręt blokujący



2. Jeśli widzisz 3 duże nakrętki wystające z dna tubusa oraz 3 wkręty krzyżakowe to nakrętki służą do regulacji, a śrubki krzyżakowe do blokowania.

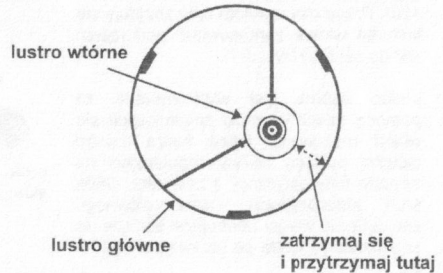
śruba blokująca      wkręt regulacyjny



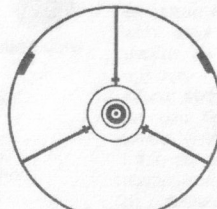
3. Jeśli widzisz 3 śruby ampulowe oraz 3 wkręty krzyżakowe to wkręty służą do regulacji, a śruby ampulowe do blokowania.

Przesuń rękę do otworu tubusa i spoglądając przez wyciąg spojrz na odbicie ręki. Znajdź punkt gdzie obicie lustra wtórnego jest najbliższe krawędzi obrazu i w połowie odległości od krawędzi zatrzymaj obraz ręki i przytrzymaj (patrz rys J-5 obok). Następnie spojrz na denko tubusa i znajdź wkręt regulacyjny znajdujący się p[ro] tej samej stronie, gdzie ręka. Jeśli jest tam wkręt to wykręć go kilka obrotów. Jeśli nie to znajdź wkręt po przeciwnej stronie i dna tubusa i dokręć wkręt. Regulacje należy przeprowadzać do momentu, aż odbicie będzie na środku lustra głównego – patrz rys. J-6. Najłatwiej przeprowadzać kolimację we dwie osoby: jedna osoba spogląda na odbicie i kieruje osobę przeprowadzającą regulację śrubkami.

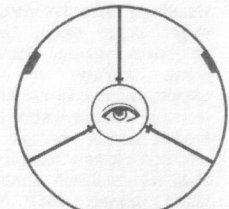
Rys. J-5



Rys. J-6



lustra skolimowane za pomocą okularu kolimacyjnego



lustra skolimowane "na oko"

Przy obserwacjach astronomicznych sprawdź kolimację spoglądając na jasną gwiazdę przez teleskop z rozregulowaną ostrością (wysuń wyciąg okularowy do maksimum). Koncentryczne okręgi tworzące się wokół gwiazdy świadczą o prawidłowym skolimowaniu. Jeśli jednak teleskop nie jest jeszcze idealnie skolimowany wprowadź dodatkowe poprawki za pomocą śrubek regulacyjnych.



## Kolimacja refraktorów z regulowanym obiektywem

Kolimacja jest procesem wyrównywania soczewek teleskopu tak, aby skupiane przez nie światło ogniskowało się we właściwym punkcie na końcu tuby teleskopu, gdzie poprzez okular trafia do oka.

Kolimacja refraktora jest prosta i przebiega następująco:

Zdejmij osłonę z obiektywu i spójrz do wewnątrz tubusa. Soczewki są umocowane w gwintowanej oprawie. Oprawa soczewek jest przymocowana do tubusa za pomocą trzech par wkrętów rozmieszczonych na obrzeżu, co  $120^\circ$ . Większe śrubki krzyżakowe trzymają oprawę, natomiast mniejsze śrubki na klucz ampulowy opierają się na krawędzi oprawy regulując kąt nachylenia oprawy z soczewkami (rys. K). Regulacja polega na ustawieniu względem siebie obydwu śrubek (dokręcając lub odkręcając je względem siebie) tak, aby uzyskać poprawny obraz gwiazd.

Jest wiele sposobów na kolimację teleskopu. Najprostsza wymaga okularu i jasnej gwiazdy (np. Gwiazda Polarna). Teleskop powinien nie być wyrównany na Gwiazdę Polarną, najlepiej skierować głowice montażu na wschód lub zachód.

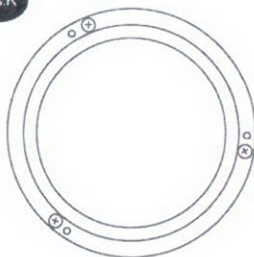
Włóż okular o najdłuższej ogniskowej, aby uzyskać małe powiększenie. Znajdź Gwiazdę Polarną i ustaw ją w centrum pola widzenia. Zmień na okular dający większe powiększenie. Ostry obraz gwiazdy powinien mieć jasny najgłębszy punkt. Wokół powinna być jaśniejsza obwódka wewnętrzna i jeszcze jaśniejsza trudno zauważalna obwódka zewnętrzna (rys. K-1). Jeśli obraz jest inny lub nie można ustawić ostrości wymij nasadkę kątową i spójrz na nieostry obraz gwiazdy. Pozwoli Ci to oszacować defekt. Typowym obrazem jest nie koncentryczne ułożenie okręgów wokół gwiazdy (rys. K-2).

Regulację należy przeprowadzać luzując śrubę ampulową i dokręcając krzyżakową lub na odwrót aż do otrzymania obrazu jak na rysunku K-1. Dobrze jest przeprowadzać kolimację we dwie osoby. Jedna patrzy przez okular i instruuje drugą osobę regulującą śrubki.

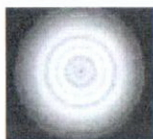
## Czyszczenie teleskopu

Zawsze, gdy nie używasz teleskopu zakrywaj wlot tuby optycznej chronić soczewkę lub lustro przed kurzem. Jeśli nie masz doświadczenia – nie czyść lustra lub soczewek. Czyszczenie należy przeprowadzać specjalnymi środkami lub/i akcesoriami dostępnymi w ofercie Delta Optical. Ostrożnie obchodź się z okularami. Nie dotykaj powierzchni optyki!

Rys. K



Rys. K-1



Teleskop prawidłowo wyrównany

Rys. K-2



Teleskop wymaga wyrównania

# STREFY CZASOWE

