

## Rozdział 2 – Mapy gwiazd zmiennych

Umiejętności lokalizacji gwiazd zmiennych można się nauczyć. Obserwator powinien używać mapek z odpowiednio wyznaczonymi i dobranymi pod względem jasności gwiazdami porównania. Nalegamy, aby nasi obserwatorzy używali takich mapek w celu uniknięcia konfliktu, który może powstać, gdy jasności dla tej samej gwiazdy porównania pochodzą z różnych zestawów map. Konsekwencją tego mogą być dwie różne wartości zmienności odnotowane dla tej samej gwiazdy, tej samej nocy.

Standardowe mapy AAVSO są obecnie generowane on-line za pomocą Plotera Gwiazd Zmiennych (ang. *Variable Star Plotter – VSP*), który zastąpił całkowicie stare, papierowe czy też elektroniczne mapy.

### Objaśnienie formularza VSP

#### WHAT IS THE NAME, DESIGNATION OR AUID OF THE OBJECT?

Wpisz w to pole nazwę gwiazdy lub jej inny identyfikator (zostanie to bardziej szczegółowo opisane w rozdziale 4). Alternatywnie, w odpowiednich polach poniżej, opisanych jako „PLOT ON COORDINATES”, można wpisać pozycje rektascensji (RA) i deklinacji (DEC), którą chcesz mieć w centrum mapy.

#### CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE

To rozwijane menu pozwala ustawić pole widzenia mapy, zgodnie ze starymi skalami map. W menu widzimy opisy 'A', 'B', 'C' itd. Dla przykładu: mapa 'A' pokazuje mapę o polu widzenia 15° i gwiazdy do 9 magnitudo. Mapa 'B' pokazuje 3° obszaru nieba i gwiazdy do 11 magnitudo. Musisz użyć mapy lub kilku map, by pokryć cały zakres zmienności gwiazdy, którą obserwujesz. Zależy to również od przyrządu, jakim obserwujesz. Spójrz na tabelę 2.1 (str. 8) dla dalszego wyjaśnienia skali map.

#### CHOOSE A CHART ORIENTATION

Ta opcja pozwala na utworzenie mapy pokazującej gwiazdy zorientowane tak, jak je widzisz w swoim sprzęcie obserwacyjnym. Dla przykładu, jeśli twój teleskop daje obraz „do góry nogami” (jak refraktor lub reflektor bez pryzmatu odwracającego), należy wybrać opcję “Visual”, która wygeneruje mapę mającą południe na górze i zachód po lewej stronie. Jeśli używasz pryzmatu, możesz

wybrać opcję “Reversed”, która utworzy mapę z północą na górze i zachodem po lewej stronie. Opcja „CCD” utworzy mapy z północą na górze i wschodem po lewej stronie, które mogą być także przydatne do obserwacji przez lornetkę, czy też gołym okiem. Więcej informacji o orientacji map znajdziesz w rozdziale 3.

#### DO YOU WANT A CHART OR A LIST OF FIELD PHOTOMETRY?

Obserwatorzy wizualni powinni wybrać “Chart”. Obserwatorzy CCD lub PEP, którzy chcą dostępu do precyzyjnej fotometrii gwiazd porównania, mogą wybrać “Photometry Table”, w celu otrzymania tabeli fotometrii wielobarwnej, zamiast mapy z gwiazdami.

#### DO YOU HAVE A CHART ID?

Każda mapa generowana jest wraz z identyfikatorem mapy, znajdującym się w jej prawym górnym rogu. Tę kombinację cyfr/liter należy umieścić w raporcie ze swoich obserwacji gwiazd zmiennych. Jeśli chcesz ponownie wygenerować utraconą mapę, wystarczy wpisać tu jej identyfikator i mapa zostanie ponownie wygenerowana

#### VSP Szybki przewodnik

Prosty, typowy przykład (dla R Leonis) pokaże jak łatwo jest wygenerować mapę. Spójrz na rysunek 2.1. Przejdź do strony VSP ([www.aavso.org/vsp](http://www.aavso.org/vsp)). Użyj “Plot a Quick Chart...”, który jest w górnej części formularza:

1. Wprowadź nazwę gwiazdy (np. R Leo) w polu “What is the name, designation, or AUID of the object?” Wielkość liter nie ma znaczenia.
2. Wybierz skalę mapy w oknie “Choose a predefined chart scale”. Dla przykładu wybierzemy skalę 'B' (co odpowiada 3.0 stopni pola widzenia).
3. Zaakceptuj pozostałe opcje jako domyślne.
4. Kliknij przycisk „Plot Chart”.

Powinno otworzyć się nowe okno pokazujące mapę w formacie graficznym (.png), która może być zapisana lub wydrukowana. Przykładową mapę wygenerowaną za pomocą tej procedury można zobaczyć na rysunku 2.2.

## Variable Star Plotter (VSP)

### VARIABLE STAR PLOTTER

#### WHAT IS THIS?

The Variable Star Plotter (VSP) is the AAVSO's online chart plotting program that dynamically plots star charts for any location on the sky, or for any named object currently in the Variable Star Index (VSI). By creating charts this way, every chart utilizes the most current data available. Through the use of unique Chart IDs generated by the Variable Star Plotter, one user can plot a chart, and another user in different part of the world can plot an identical chart by simply using the same Chart ID. The Variable Star Plotter is the tool you should use to create any chart that you would like to use.

#### WHAT CAN I DO?

By entering an object name or its coordinates on the sky, the Variable Star Plotter can produce a star chart for that object or location, and tailor it to your specific observing requirements. Many different parameters are adjustable via this interface, allowing you to get the perfect chart for the job. Customizable field of view, print resolution, magnitude limit, and orientation can be set for any chart plotted, or these values can be auto-assigned by selecting from one of the legacy chart scales familiar to many of our long-time observers. The charts produced by this tool include comparison star sequences for visual magnitude estimations.

#### HOW CAN I GET HELP?

We have two help guides available for the Variable Star Plotter in Portable Document Format (PDF). These documents may be read using the free Adobe Reader program. The [One-page Help Guide](#) is a concise reference sheet for the VSP interface, and the [Detailed Help Guide](#) is a more in-depth narrative on how to use this tool. If you need further assistance, send us an E-mail at: [aavso@aavso.org](mailto:aavso@aavso.org). We also have [instructions for a GET method API](#) to directly plot charts from your web site or custom software.

### PLOT A QUICK CHART...

#### WHAT IS THE NAME, DESIGNATION, OR AUID OF THE OBJECT?

*Required if no coordinates are provided below*

#### CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE

*A is larger, slower; G is smaller, faster.*

#### CHOOSE A CHART ORIENTATION

Visual  Reversed  CCD

#### DO YOU WANT A CHART OR A LIST OF FIELD PHOTOMETRY?

Chart  Photometry Table

**PLOT CHART**

### ADVANCED OPTIONS

#### DO YOU HAVE A CHART ID?

*A Chart ID will allow you to reproduce prior charts*

#### PLOT ON COORDINATES

*Required if no name is provided above*

RIGHT ASCENSION

DECLINATION

#### WHAT WILL THE TITLE FOR THIS CHART BE?

*Displayed at the top-center of the chart*

#### WHAT COMMENTS SHOULD BE DISPLAYED ON THE CHART?

*Displayed beneath the chart star field*

#### MISCELLANEOUS OPTIONS

FIELD OF VIEW \*

MAGNITUDE LIMIT \*

RESOLUTION \*

#### WHAT NORTH-SOUTH ORIENTATION WOULD YOU LIKE?

North Up  North Down

#### WHAT EAST-WEST ORIENTATION WOULD YOU LIKE?

East Right  East Left

#### WOULD YOU LIKE TO DISPLAY A DSS IMAGE ON THE CHART?

*If Yes, retrieves and displays an image from the Digitized Sky Survey*

No  Yes

#### WHAT OTHER VARIABLE STARS SHOULD BE MARKED?

None  GCVS only  All

#### WOULD YOU LIKE ALL MAGNITUDE LABELS TO HAVE LINES?

*If Yes, this will force lines to be drawn from all magnitude labels to the stars*

No  Yes

#### HOW WOULD YOU LIKE THE OUTPUT?

*If HTML, headers/footers and other extra information will be shown*

HTML  Printable

#### WOULD YOU LIKE A BINOCULAR CHART?

*Binocular charts omit comparison star labels not useful for binocular viewing.*

No  Yes

**RESET ALL**

**PLOT CHART**

Rysunek 2.1 —  
The Variable Star  
Plotter.

z wykorzystaniem wszystkich ustawień, tak jak za pierwszym razem. Można to również wykorzystać w sytuacji, gdy zechcesz udostępnić innym informacje o używanej przez siebie mapie.

### **PLOT ON COORDINATES**

Zamiast wpisywać nazwę gwiazdy, można wprowadzić RA i DEC w centrum tworzonej mapy. Wprowadzając współrzędne należy oddzielić godziny, minuty i sekundy RA spacjami lub średnikami. To samo odnosi się do oddzielenia stopni, minut i sekund DEC.

### **WHAT WILL THE TITLE OF THE CHART BE?**

Tytuł to słowo lub fraza, która ma zostać wyświetlona w górnej części mapy. Nie trzeba niczego wprowadzać w pole tytułu, jednak krótki tytuł może być bardzo przydatny. Może zawierać nazwę gwiazdy i typ mapy np: Mapa R Leonis B.

Jeśli zostawisz to pole puste, na mapie w miejscu tytułu pojawi się nazwa gwiazdy.

### **WHAT COMMENTS SHOULD BE DISPLAYED ON THE CHART?**

To pole również może pozostać puste, ale jeśli utworzysz mapę w określonym celu, który nie może zostać wyjaśniony w polu tytułu, to możesz to zrobić w tym miejscu. Komentarz zostanie umieszczony w dolnej części mapy.

### **FIELD OF VIEW**

To pole widzenia mapy wyrażone w minutach łuku. Dopuszczalne są wartości w zakresie od 1 do 1200 minut łuku. Kiedy używasz zdefiniowanej skali z rozwijanej listy, pole FOV wypełni się automatycznie.

### **MAGNITUDE LIMIT**

Tutaj określamy limit magnitudo dla danego pola widzenia. Gwiazdy słabsze od tej wartości nie zostaną zaznaczone. Należy uważać, aby nie ustawić zbyt słabego limitu, bo jeśli pole widzenia gwiazdy, dla której generujesz mapę, jest na Drodze Mlecznej, możesz otrzymać mapę, która jest całkowicie czarna od zbyt dużej ilości gwiazd.

### **RESOLUTION**

Odnosi się do rozmiaru mapy, jaki zobaczysz na ekranie swojego komputera. Rozdzielczość 75 dpi jest wartością domyślną dla większości stron internetowych. Wyższa rozdzielczość daje lepszą jakość, ale większe obrazy mogą nie zmieścić się

Tabela 2.1 — skala map.

	arc/mm	obszar	mapa dobra dla
A	5 minut	15 stopni	lornetka/szukacz
B	1 minuta	3 stopni	mały teleskop
C	40 sekund	2 stopni	3–4" teleskop
D	20 sekund	1 stopień	≥ 4" teleskop
E	10 sekund	30 minut	duży teleskop
F	5 sekund	15 minut	duży teleskop
G	2.5 sekundy	7.5 minuty	duży teleskop

na pojedynczej stronie wydruku. W przypadku wątpliwości najlepiej zostawić wartość domyślną.

### **WHAT NORTH - SOUTH ORIENTATION WOULD YOU LIKE? AND WHAT EAST-WEST ORIENTATION WOULD YOU LIKE?**

Pola te pozwalają dostosować orientację mapy dla twojego sprzętu obserwacyjnego, w przypadku, gdy potrzebujesz czegoś innego niż wybory podane w "CHOOSE A CHART ORIENTATION".

### **WOULD YOU LIKE TO DISPLAY A DSS IMAGE ON THE CHART?**

W domyślnych czarno-białych mapach koła reprezentują gwiazdy. Jeśli wolisz prawdziwy obraz nieba zaznacz przycisk „Yes”, wówczas zostanie wygenerowany obraz z *Digitized Sky Survey*. Mapy z tą opcją tworzone są dłużej niż te tworzone bez niej.

### **WHAT OTHER VARIABLE STARS SHOULD BE MARKED?**

Czasami w polu widzenia wyznaczonym przez mapę znajduje się więcej niż jedna zmienna. Jeśli chciałbyś, aby zostały pokazane na mapie inne zmienne, wybierz opcję „GCVS only” lub „ALL”. Zmienne z General Catalog of Variable Stars (GCVS) wydają się być lepiej znane. Jeśli wybierzesz „All”, uzyskasz wiele nowych zmiennych i gwiazd podejrzanych o zmienność, które mogą bardzo zatłoczyć mapę.

### **WOULD YOU LIKE ALL MAGNITUDE LABELS TO HAVE LINES?**

Po wybraniu „Yes” wymusisz narysowanie linii łączących gwiazdy z etykietami odpowiadającymi ich jasności w magnitudo.

### HOW WOULD YOU LIKE THE OUTPUT?

Wybierz „Printable”, aby uzyskać mapę nadającą się od razu do wydrukowania.

### WOULD YOU LIKE A BINOCULAR CHART?

Wybranie tej opcji powoduje wygenerowanie mapy ze specjalnie dobranymi gwiazdami porównania, przydatnymi do obserwacji gwiazd z AAVSO *Binocular Program*. Ogólnie rzecz biorąc oznacza to tylko garstkę gwiazd porównania jaśniejszych od 9 magnitudo, pokazanych w pobliżu jasnych, lornetkowych gwiazd zmiennych. Będziesz wiedział, że jesteś w tym trybie, gdyż mapy lornetkowe są wyraźnie zaznaczone w prawym górnym rogu. Pamiętaj, aby usunąć zaznaczenie tego pola, jeśli ponownie chcesz wygenerować mapy dla teleskopu.

#### Opis mapy (Rysunek 2.2)

Nagłówek każdej mapy zawiera sporo informacji, w tym identyfikator gwiazdy. Poniżej nazwy zmiennej są: zakres zmienności w magnitudo, okres zmienności, typ zmienności i typ widmowy gwiazdy. Pozycja zmiennej dla roku 2000 znajduje się pod tytułem mapy. Współrzędne dla rektascensji podane są w godzinach, minutach i sekundach; dla deklinacji – w stopniach, minutach i sekundach. Ostatnia data rewizji mapy znajduje się w prawym dolnym rogu mapy. Pole widzenia (FOV) w stopniach lub minutach łuku, pokazane jest wzdłuż dolnej krawędzi mapy. Gwiazdy pokazane są, jako czarne kropki na białym tle. Wielkość kropek odpowiada jasności gwiazd porównania. Oczywiście przez teleskop gwiazdy widoczne są jako punkty.

W prawym górnym rogu znajduje się identyfikator mapy, który jest unikalny dla każdej z nich i powinien być podawany dla każdej obserwacji (patrz rozdział 7.). Ty lub ktokolwiek inny może powielić mapę za pomocą tego identyfikatora (kiedy ponownie generujesz tą samą mapę, wystarczy, że wprowadzić identyfikator mapy, w tym przypadku 1432 MOX, w pole Chart ID i nie musisz się niczym więcej przejmować).

Gwiazdy o stałej jasności otaczające gwiazdę zmienną nazywane są *gwiazdami porównania* i używane są do oszacowania jasności gwiazdy zmiennej. Gwiazdy porównania rozpoznać można po tym, że wraz z nimi oznaczono ich jasność. Jasność wyznaczono do jednej dziesiątej magnitudo, z pominięciem znaku dziesiątego, w celu

### The AAVSO Binocular Program

The AAVSO Binocular Program zawiera 153 jasne zmienne z północnej i południowej półkuli nieba. Są to głównie zmienne półreguluarne i zmienne typu Mira Ceti, wraz z kilkoma innymi rodzajami. Większość z tych gwiazd zmienia swoją jasność pomiędzy 3.0 a 9.5 magnitudo i mogą być obserwowane za pomocą prostych, trzymanyh w rękach lornetek.

Używanie specjalnie zaprojektowanych map z opcji „Binocular Charts” sprawi, że łatwiej odnaleźć gwiazdy i dokonać szacunków jasności, które należy przesłać do AAVSO w zwykły sposób.

Aby uzyskać pełną listę gwiazd z „Binocular Program”, a także więcej informacji na temat specjalnych map, odwiedź stronę: <http://www.aavso.org/aavso-binocular-program>.

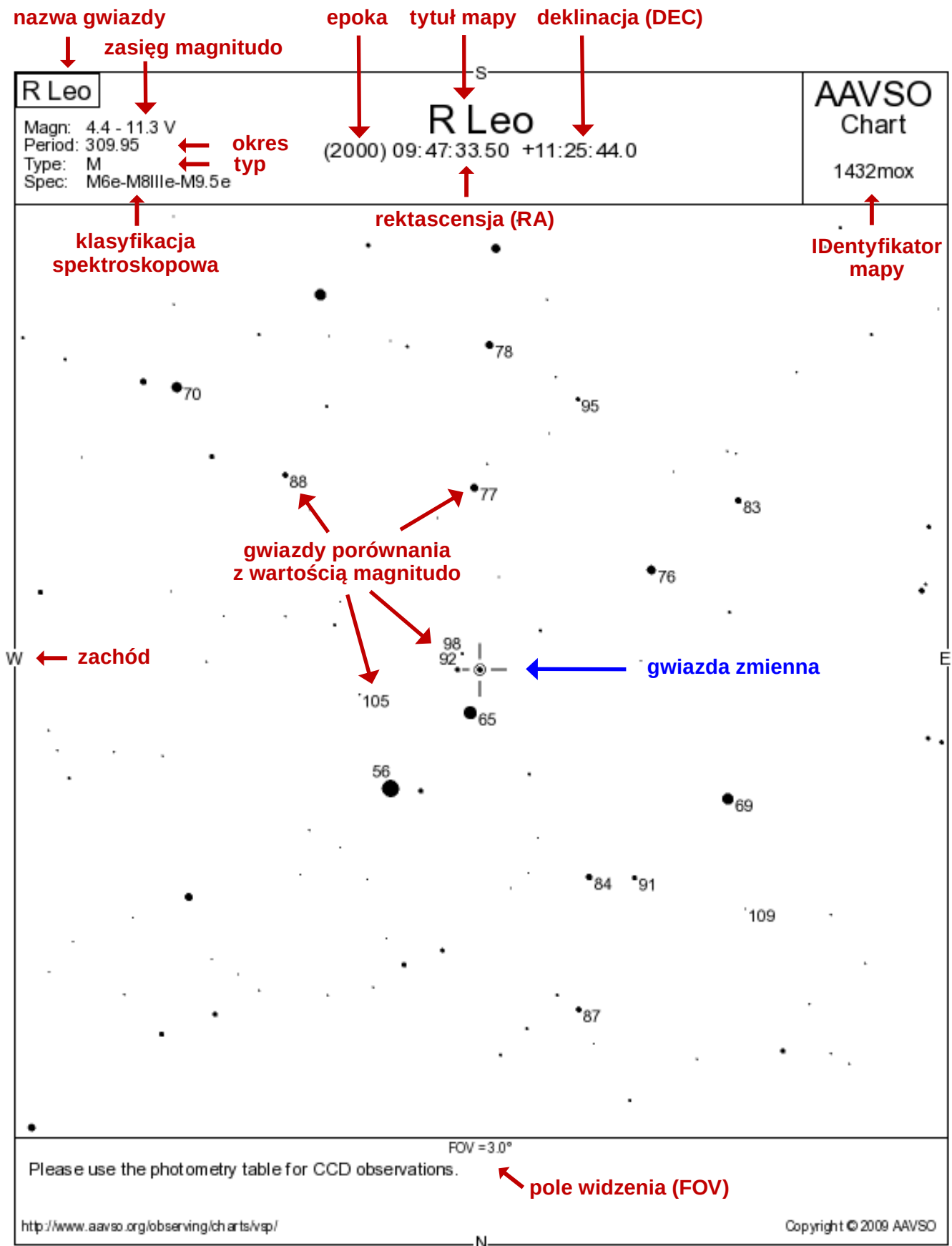
uniknięcia ewentualnego pomylenia gwiazdy z kropką. Dla przykładu: „6.5” pojawi się na mapie jako „65”. Liczby umieszczone są po prawej stronie kropki dysku gwiazdy, w innych przypadkach są łączone za pomocą krótkiej linii, łączącej dysk z liczbą.

Na początku zaleca się wybranie map ze zdefiniowaną skalą. Skala, którą potrzebujesz do twojego programu obserwacyjnego, jest zależna od sprzętu, którym obserwujesz. Spójrz na tabelę 2.1 opisującą skalę map.

Kiedy staniesz się bardziej zaawansowany, możesz dostosowywać mapy pod siebie. Zamiast wybranej wstępnie skali mapy, możesz zdecydować o wprowadzeniu własnego pola widzenia (1–1200 minut łuku). Jeśli chcesz patrzeć na gwiazdy w bardzo gęstym polu Drogi Mlecznej, możesz zmienić limit magnitudo, w celu zmniejszenia bałaganu. Orientację mapy możesz także zmienić za pomocą opcji „North” (Północ) i „East” (Wschód).

*Uwaga:* Jeśli z powodu ograniczeń internetowych nie jesteś w stanie używać VSP, papierowe kopie map, których potrzebujesz, można uzyskać na życzenie z Centrali AAVSO.

Rysunek 2.2 — przykładowa mapa AAVSO.



### Pierwsze mapy gwiazd zmiennych

W połowie 1890 r. dyrektor Harvard College Observatory, Edward C. Pickering, zauważył, że kluczem do zaangażowania się większej liczby obserwatorów-amatorów w obserwacje gwiazd zmiennych – przy jednoczesnym zapewnieniu jakości i spójności pomiarów – byłoby dostarczenie standardowej sekwencji gwiazd porównania z przypisanymi im jasnościami w magnitudo. Początkującym obserwatorom ułatwiłoby to mierzenie jasności gwiazd zmiennych i byłoby łatwiejsze niż podążanie za uciążliwą metodą stopniową (wymyśloną przez Williama Herschela, promowaną i uściśloną przez Argelandera), dodatkowo spowodowałoby to pozbycie się uciążliwej redukcji, potrzebnej w uzyskaniu krzywych jasności.



Edward C. Pickering

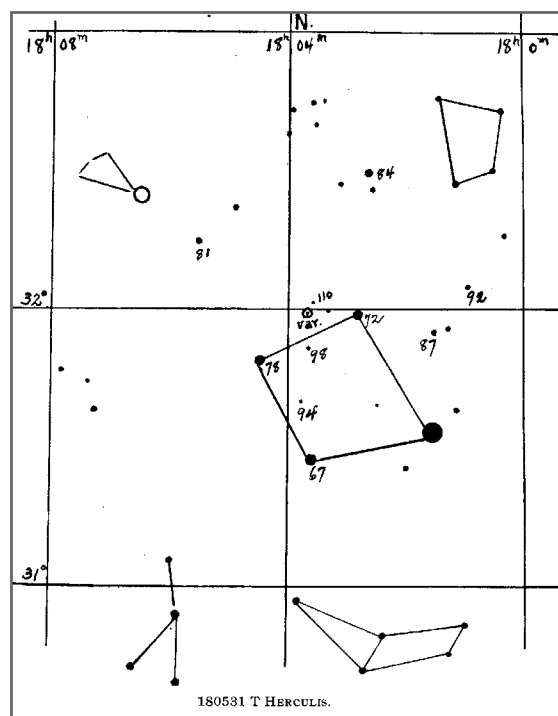
Pickering (i później współzałożyciel AAVSO William Tyler Olcott) rozpoczął dostarczanie obserwatorom gwiazd zmiennych map z zaznaczonymi gwiazdami zmiennymi i ich gwiazdami porównania. Mapy zostały przerysowane z niemieckiego atlasu gwiazd *Bonner Durchmusterung*, a gwiazdy porównania zostały nazwane i zaznaczone literami (a, b, itd.).

W 1906 r. Pickering dokonał ważnej zmiany w formie swoich map, co szło w parze ze sposobem, w jaki wykonywano oceny jasności gwiazd zmiennych. Pickering wprowadził fotowizualną wielkość magnitudo sekwencji gwiazd porównania, bezpośrednio na fotograficzne reprodukcje map. Obserwacja jest

wykonywana przez bezpośrednie porównanie zmiennej z jaśniejszą i słabszą gwiazdą porównania, a następnie dopasowanie lub interpolowanie jasności zmiennej, którą otrzymujemy z podanych wartości gwiazd porównania. Jest to metoda powszechnie stosowana do dzisiaj.



William Tyler Olcott



Jedną z wczesnych map dostarczonych przez E. C. Pickeringa, którą W. T. Olcott użył w 1911 r. w *Popular Astronomy*, w artykule "Variable Star Work for the Amateur with Small Telescopes".