

## 2. FEJEZET – VÁLTOZÓCSILLAG-TÉRKÉPEK

A változócsillagok megtalálása kis gyakorlással könnyen fejleszhető. Ehhez megfelelő határmagnitúdójú, jól szerkesztett keresőtérképek állnak rendelkezésre. Szeretnénk észlelőinket az AAVSO által kiadott térképek használatára buzdítani, amivel elkerülhető a különböző forrásból származó térképeken feltüntetett eltérő fényességértékek okozta szórás az adatsorokban.

A jelenlegi szabványos AAVSO térképek az Interneten elérhető Változócsillag-rajzoló (Variable Star Plotter, VSP) szolgáltatás segítségével készülnek, és immár teljesen leváltották a régi, előre készített és letölthető, illetve nyomtatott formában megrendelhető térképeket.

### Bevezetés a VSP használatába

Az R Leonis változó példáján mutatjuk be a térképgenerálás roppant egyszerű folyamatát (2.1. ábra),

Nyissuk meg a VSP oldalát ([www.aavso.org/observing/charts/vsp/](http://www.aavso.org/observing/charts/vsp/)) és vegyük szemügyre a kitöltendő űrlapot.

1. Adjuk meg a változó nevét (példánkban "R Leo") a Name (Név) mezőben. Kis- és nagy betűket egyaránt használhatunk.

2. Válasszuk ki a kívánt térkép léptékét a "Plot a chart of this scale:" ("Térképrajzolás ezzel a léptékkel") legördülő menüből. A példában "B" léptékű térképet készítünk, amely 3 fokos látómezőt eredményez.

3. Hagyjuk változatlanul az űrlap többi mezőit.

4. Kattintsunk a "Plot Chart" ("Térkép rajzolása") gombra.

Rövid időn belül egy új böngésző-ablak nyílik meg, amelyben megjelenik az elkészült térkép (png formátumban). Ezt tetszésünk szerint kinyomtathatjuk vagy lementhetjük. Az elkészített térképet a 2.2-es ábrán láthatjuk.

Az alábbiakban a VSP űrlapon levő egyes mezőket ismertetjük. Az egyes mezők mellett álló csillag (\*)kötelezően kitöltendő mezőt jelez.

**Location: Pozíció\*** - ebben a mezőben adható meg a csillag neve (további részletek a 4. fejezetben található), vagy a térkép középpontjának megfelelő égi hely koordinátái rektaszcenzió (RA) és deklináció (Dec) formában. Koordináták megadása esetén az órák, percek, másodpercek, valamint fokok,

percek és másodpercek elválasztására szóköz vagy vessző használható.

**Title: Cím** – a térkép tetején megjelenítendő cím. A mező kitöltése nem kötelező, de bizonyos esetekben hasznos lehet: például a térkép felső részére nagyobb betűvel nyomtatott "R Leonis B térkép" szöveg segítheti a megfelelő lap megtalálását észlelés során a sötétben. Amennyiben a mezőt nem tölti ki, ide automatikusan a kiválasztott csillag neve kerül.

**Comments: Megjegyzések** – kitöltése szintén nem kötelező, de felhasználhatjuk például különleges térkép készítésekor, ha megjegyzéseinket nem kívánjuk a térkép címsorába helyezni. Az ide írt szöveg a térkép alsó részén jelenik meg.

**Plot a chart of this scale: Lépték kiválasztása** – a legördülő menüből választhatjuk ki a térkép léptékét. A menüben megjelenő betűjelek (pl. 'A', 'AR', 'B', 'BR', stb.) megfelelnek a régebben használt, hasonló léptékű letölthető térképeknek. Az 'A' térkép a változó 15 fokos környezetét ábrázolja 9 magnitúdós határig, a 'B' térkép pedig 3 fokos környezetet jelenít meg 11 magnitúdós határfényességig. Az 'R' betű a kelet-nyugat felcserélt irányát jelzi, ezeket a térképeket páratlan számú tükrözött felülettel rendelkező műszerek esetén használhatjuk fel. A változóészlelés során megeshet, hogy egy csillagról nem egy, hanem egy egész sorozat, a fényváltozás teljes tartományát lefedő térképre van szükségünk. A szükséges térképek körét természetesen a használt műszer is befolyásolja. (l. A 2.1. táblázatot a térképek léptékeire vonatkozóan)

**FOV: Látómező\*** - ebben a mezőben adható meg a térkép által lefedett égterület mérete szögpercekben. A megadott értéknek 0 és 900 szögperc között kell lennie. Ha az előzőleg említett legördülő menüből választjuk ki a térkép léptékét, a weboldal ezt a mezőt automatikusan kitölti.

**Resolution: Felbontás\*** - az elkészített térképfájl méretét, felbontását határozza meg. 75 dpi (dot-per-inch) felbontás a legtöbb honlap által használt érték, és képernyőn való megtekintéshez teljesen elegendő. A nagyobb felbontás jobb minőségű térképet eredményez, de megeshet, hogy az igen nagy felbontású térképek nem nyomtathatók ki egy lapra. Ha bizonytalanok vagyunk, ne változtassuk meg a mező értékét.

## 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*

R Leo

**CHOOSE A PREDEFINED CHART SCALE**  
*A is larger, slower; G is smaller, faster.*

B

**CHOOSE A CHART ORIENTATION**

Visual  Reversed  CCD

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

Chart  Photometry Table

**PLOT CHART**

**OR CUSTOMIZE YOUR CHART**

**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**

180	<b>FIELD OF VIEW *</b>
11	<b>MAGNITUDE LIMIT *</b>
75	<b>RESOLUTION *</b>

**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

**RESET ALL** **PLOT CHART**

2.1. ábra – A Variable Star Plotter

**Magnitude Limit\*:** Határmagnitúdó – itt adható meg a látómezőben ábrázolt leghalványabb csillag fényessége. Ügyeljünk rá, hogy ne adjunk meg túl nagy értéket: különösen a Tejút környezetében használhatatlanul túlszűfolt térképeket kaphatunk.

**North up(down)/East right(left):** Észak/Kelet – itt választhatjuk ki a használt műszerünknek leginkább megfelelő térkép-tájolást. Binokulár esetében északnak fent, keletnek pedig bal szélén kell lennie a térképeinken. Ha Schmidt-Cassegrain távcsövünkben vagy refraktorunkban zenitprizmát használunk,

használjunk megfordított térképet (AR, BR, stb.), vagy itt állítsuk be, hogy észak lent, kelet pedig balra legyen. További hasznos tudnivalókat a 3. fejezet tartalmaz a térképek tájolására vonatkozóan.

*Image: Megjelenés* – alapértelmezés szerint fehér alapon fekete csillagokkal rajzolt térkép készül. Ha mégis az égbolt látványát visszaadó térképet kívánunk készíteni, jelöljük ki a "Use DSS Image" ("DSS kép használata") négyzetet. Ebben az esetben a Digitized Sky Survey adatai alapján készül a térkép, melynek előállítására jóval több időt vesz igénybe.

*Field Photometry: Fotometria* – ez a lehetőség CCD-vel vagy fotoelektromos fotométerrel dolgozó észlelők számára hasznos, akiknek az összehasonló csillagok pontos fotometriai adataira van szükségük. Ha ezt a lehetőséget kijelöljük, térkép helyett egy fotometriai adatokat tartalmazó táblázat jelenik meg.

*Other Variables: Más változók* – megeshet, hogy a megadott csillagkörnyezetben célpontunkon kívül más változócsillagok is találhatóak. Felhasználhatjuk a GCVS-ben (General Catalogue of Variable Stars, Változócsillagok Általános Katalógusa) felsorolt objektumokat, amelyek jól ismert változócsillagok. Ha a harmadik lehetőséget választjuk, a látómezőben számos új, valószínűsíthetően változó csillag is megjelenik, aminek révén a térkép túlszűfoltta válhat.

*Chart ID: Térképezonosító* - minden elkészített térkép a jobb felső részen feltüntetett azonosítót kap, amelyet észleléseink beküldésekor is fel kell tüntetnünk. Ez az azonosító akkor is hasznos, ha például egy elvesztett térképlapot szeretnénk pótolni. Ekkor elegendő az azonosító megadása, majd ezt követően az eredeti térkép beállításával megegyező eredményt kapunk. Az azonosító ugyanígy megkönnyíti más észlelőkkel való kapcsolataink során a térképekre való hivatkozást is.

	Ívperc/mm	Terület	Ajánlott
A	5'	15°	Binokulár/kereső
B	1'	3°	Kistávcső
C	40"	2°	7-10cm távcső
D	20"	1°	>10cm távcső
E	10"	30'	Nagyávcső
F	5"	15'	Nagyávcső
G	2,5"	7,5'	Nagyávcső

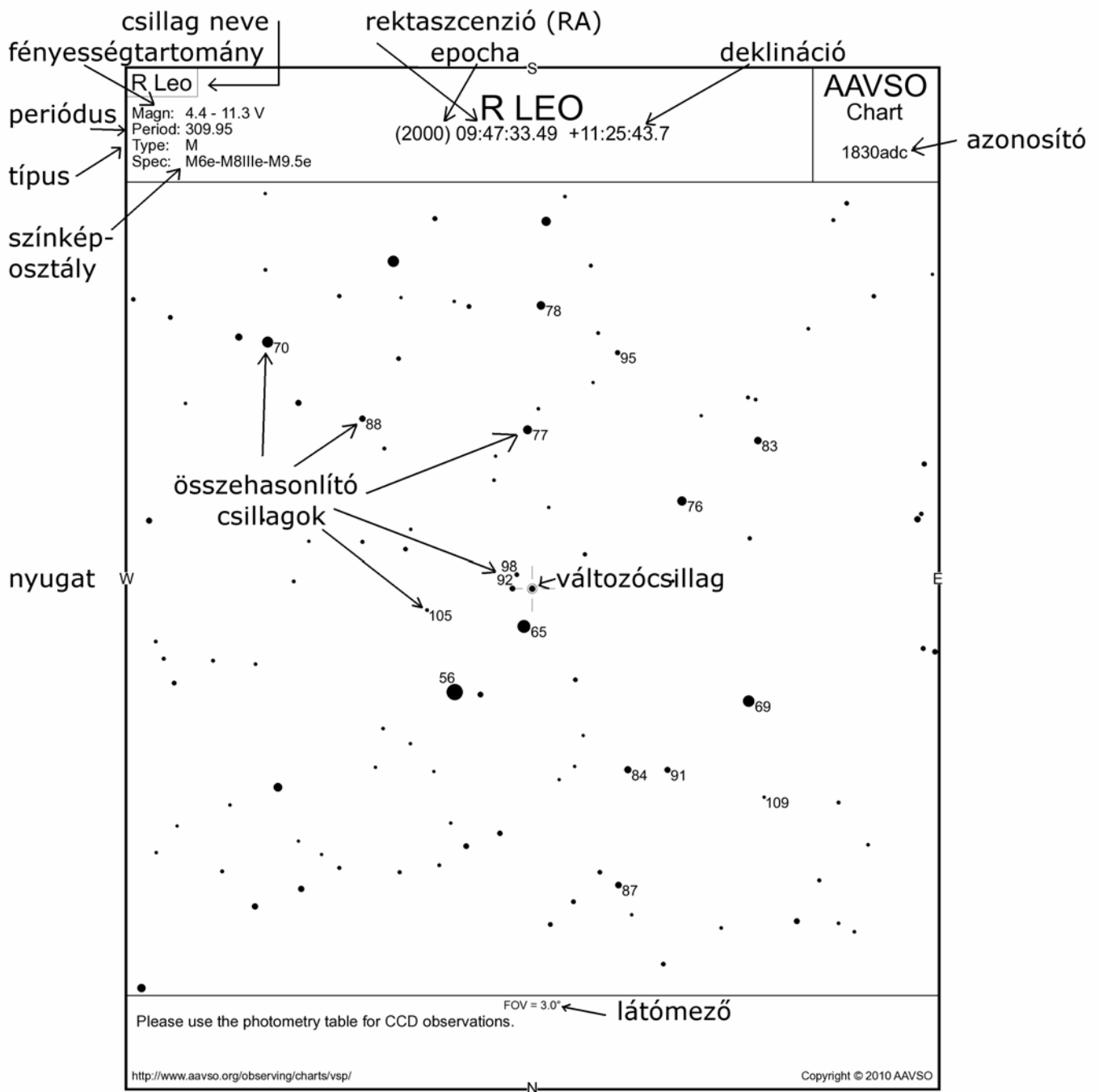
2.1. táblázat – Térképek és léptékek

### A térképek ismertetése

A térképek felső részében sok fontos információ található, többek között a csillag azonosítója. A változócsillag neve alatt megtalálható a változás szélsőértékei, periódusa és típus, valamint a csillag spektráltípusa. A változó 2000-es epochára érvényes koordinátái az azonosítója alatt láthatók, a rektaszcenzió órák, percek és másodpercek, míg a deklináció fokok, percek és másodpercek egységben értendő. A látómező mérete (FOV) fokokban vagy szögpercekben kifejezve a térkép alsó részén található. A térképen a csillagokat apró, fekete korongok jelzik. A korongok mérete, különösen az összehasonlító csillagok esetében, fényességükkel arányos, de természetesen távcsövön át szemlélve minden csillag apró pöttynek látszik csupán.

A térkép jobb felső sarkában az azonosító (Chart ID) található, amelyet észleléseink beküldésekor is felhasználhatunk. Az azonosító megadásával később akár mások is elkészíthetik a térkép pontos másolatát.

A változó környezetében az ismert, és állandó fényességű összehasonlító csillagok találhatóak, amelyek segítségével a fényességbecslést elvégezhetjük. Az összehasonlító mellett tizedmagnitúdóra kerekített, a tizedesjel elhagyásával feltüntetett fényességértékek találhatóak. Például egy 6,5 magnitúdós összehasonlító csillag mellett a "65" érték szerepel. Amennyiben lehetséges, a fényességérték a csillagtól jobbra található, ellenkező esetben egy vékony vonal köti össze az értéket a megfelelő összehasonlítóval.



2.2. Ábra – Egy példa AAVSO térkép

Első térképeinkhez ajánlott szabványos lépték kiválasztása. A megfelelő lépték természetesen függ észlelési programunktól és felhasznált műszerünkötől is, kiválasztásához pedig a 2.1. táblázat nyújt segítséget.

A léptéknél megjelenő 'R' betű tükrözött térképet jelent, ez esetben a nyugat és kelet iránya felcserélődik a térképen. Ezeket a térképeket páratlan számú tükröző felülettel szerelt műszereknél használhatjuk fel (például Schmidt-Cassegrain távcsövek vagy refraktorok zenittükörrel).

Ahogy gyakorlatot szerzünk, később megpróbálkozhatunk saját igényeinknek jobban megfelelő térképek készítésével, például a saját műszerünknek megfelelő látómező-méret megadásával. A Tejút közelében levő csillagokról készült térképeken módosíthatjuk a fényességhatárt csillagoktól túlszűrt, használhatatlan térkép elkerülése érdekében. Térképünk tájolását is igény szerint változtathatjuk.

*Megjegyzés:* Internet-kapcsolat hiányában papír alapú térképek is rendelhetők az AAVSO-tól.

## Az első változócsillag-térképek

Az 1890-es évek közepén a Harvard College Observatory igazgatója, Edward C. Pickering felismerte, hogy sok amatőr bevonása a változócsillag-megfigyelési munkába - a megkívánt minőség fenntartása mellett - csak gondosan kiválasztott, jól ismert fényességű összehasonlító csillagok egységes használatával lehetséges. A változócsillagok fényességének közvetlen becslése így még egy kezdő megfigyelő számára sokkal egyszerűbb, mint más, fáradságos és bonyolultabb eljárásokkal (pl. a William Herschel által bevezetett, majd Argelander által továbbfejlesztett és elterjesztett módszerrel). Emellett nincs szükség az igen munkaigényes kiértékelésre a fénygörbe meghatározásához.

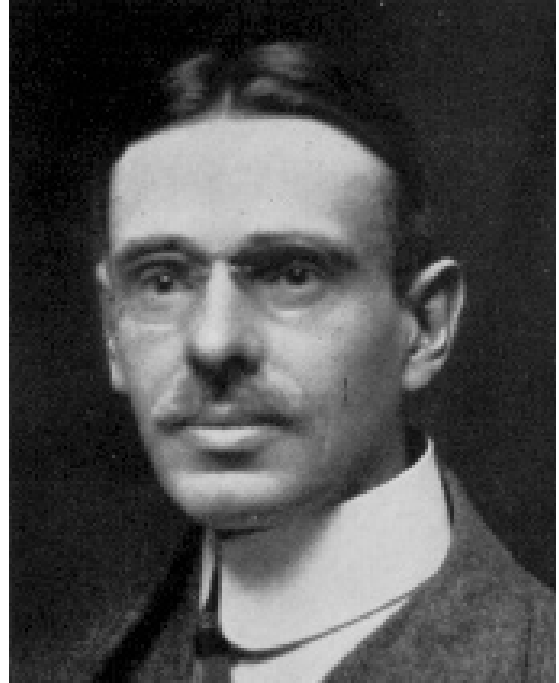


Edward C. Pickering

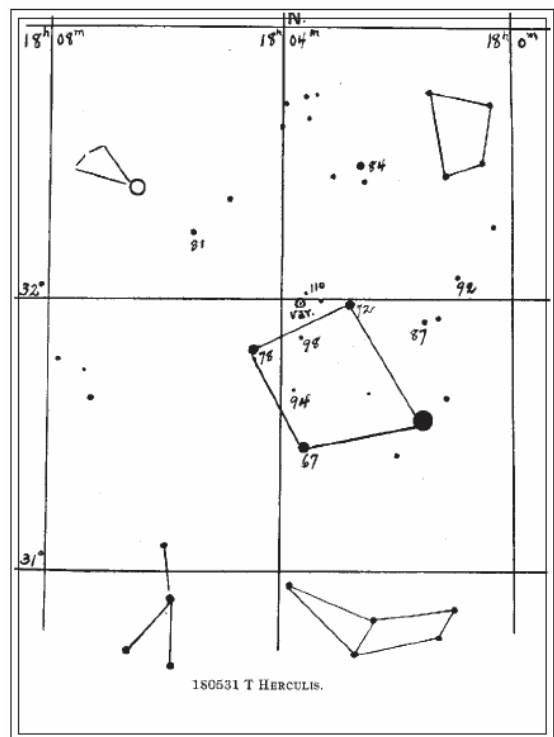
Így Pickering és később Tyler Olcott, az AAVSO társ-alapítója elkezdtek az észlelőket a *Bonner Durchmusterung* alapján készült térképekkel ellátni, amelyeken a változókat megjelölték, az összehasonlító csillagokat pedig betűjelekkel látták el (a, b, stb.).

1906-ban Pickering egy fontos módosítást vezetett be, amely együtt járt a változó fénybecslésére alkalmazott módszer változásával. Ettől kezdve a fotografikusan sokszorosított térképeken az összehasonlító csillagok fotovizuális fényességét közvetlenül feltüntették a térképen. Mivel nincs szükség a betűjelekkel azonosított összehasonlító csillagok

fényességértékeinek külön leolvasására a térképről, a változó fénybecslése közvetlenül, egy nála fényesebb és egy halványabb összehasonlítóval való összevetés során adódik – vagyis a változó fényességét közvetlenül becsüljük meg a két összehasonlító csillag fényessége „között”. Ez ma is a legelterjedtebben használt eljárás.



William Tyler Olcott



E.C Pickering és W.T. Olcott egy korai változóterképe, amely az 1911-es *Popular Astronomy* (Népszerű Csillagászat) folyóiratban jelent meg, „Változócsillagászati munka kistávcsöves amatőrök számára” címmel