



# Kettőscsillagok

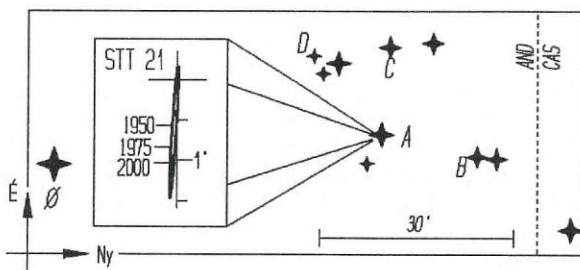
## Otto Struve-kettősök nyomában

Wilhelm Otto Struve, F.G.W. Struve fia, Dorpatban született 1819. május 5-én, és 1905-ben halt meg Karlsruhe-ban. Fiatal korától apja mellett dolgozott, később követte őt, az alapítót, a pulkovói obszervatórium igazgatói székében. Természetesen a csillagászat több témaköre mellett főként kettőscsillagok megfigyelésével foglalkozott. A nevét viselő rendszerek — eredeti jelük OS, modern jelük STT — két nagy csoportba sorolhatók: a *komolyabbak* sorszáma 547-ig, az Appendixben találhatóké 256-ig tart. Ez utóbbiak szögtávolsága jórészt szögperc nagyságrendű, így érthető, hogy az amatőrök figyelmét is elkerülik; mivel nem halvány csillagokról van szó, talán érdemes lenne a kettőscsillagok iránt érdeklődő, de csak binokulárral rendelkező amatőröknek foglalkozni velük. Otto Struve — a továbbiakban az egyszerűség kedvéért keresztnevét nélkül — kettősei sajtóságosan különböznek Burnham felfedezéseitől: míg az utóbbiakhoz köztudottan *sasszem* szükségeltetik, addig a másikkhoz — a 79 binary rendszerre is gondolva — inkább nagyfelbontású műszer, bár ez a komponensek pillanatnyi helyzetétől döntően függ. Összegezve tehát azt mondhatjuk, hogy Struve objektumai között egyaránt találhatunk minden rendű-rangú távcső felbontóképességének megállapításához teszt-kettősöket, könnyű, kellemes párokat, valamint binokulárral észlelőknek nyílt, fényes csillagpárokat. Valószínűleg nem tévedés azt állítani, hogy a kettősrovatban arányuk felett való szereplésük a bináryknak tulajdonítható.

Jómagam az évek során egyaránt észleltem minden kategóriából; a 214 távcsővégre került párból 89 tartozik a negatív, illetve ellenőrizendő esetek közé. Ezek egyike a minden bizonnyal legismertebb, 38-as számú STT kettős, a  $\gamma$  Andromedae 2-es indexű csillaga, amely már többször szerepelt rovatunkban, legutóbb a novemberi számban is. A binary rendszer kissé eltérő fénytű komponensei 61 év alatt kerülnek meg a közös tömegközéppontot, de egy keringés egy amatőr általi végigészlelését mindenképpen megakadályozza a pálya 0,3-es fél nagytengelyéhez társuló 0,93-as numerikus excentricitás. Am éppen ez könnyíti meg a felbontást a legnagyobb látszó szögtávolság idején, amely az 1980-as évek közepén volt, 0,6-es értékkel. A rendszer valódi méreteinek illusztrálására említhető, hogy periasztronnál másfélszeres Nap–Mars, míg apasztronnál másfélszeres Nap–Plútó távolságban van egymástól a két csillag. Szerencsésnek mondhatom magam, hogy a maximális távolság időszaka egybeesett észlelői munkálkodásom fénykorával, mégis csak egy stabil lefűződéses látványt könyvelhettem el 1985 nyarán 280-szoros nagyítást alkalmazva; a társ kisebb fényessége érződött az Airy-korongok méretkülönbségén. Bár a szögtávolság napjainkra 0,5 alá csökkent, az elmúlt nyár egyik éjszakáján a 9-es seeing mégis észlelési kísérletre csábított, de a túlzott 600-szoros nagyítás sem mutatta meg a társat — az ellenkezőjén jobban meglepődtem volna.

Nem igazán tartozik ide a 377-es számú trió esete a Hattyúban, ugyanis a cikk írása kapcsán derült ki, hogy egy szomszédját, nevezetesen a HJ 1421-et észleltem helyette. Mivel akkoriban a WDS még nem állt rendelkezésemre, nem ismertem a környék katalogizált párjait, sőt a C komponens pozíciószögét sem. Természetesen a vizsgált fősillagot nagy nagyítások sem bonthatták, de szerencsére feljegyeztem, hogy „É felé 7<sup>m</sup>-sokkal kezdődő, majd halványabb, enyhe ívű, 10' hosszú csillagsor húzódik”. Nincs magyarázat arra, hogy az északi irányban 4'-re elhelyezkedő fényesebb és tágabb STT pár hogyan került el a figyelmemet, de az mindenesetre megnyugtató, hogy LM vázlat híján is kétséget kizáróan tisztázható volt a tévedés utólag. Az esetet azért közlöm, mert egy 7' átmérőjű körön öt (!) kettőst sorol fel a WDS, amelyek egy Couteau-pár kivételével amatőr műszerekkel is észlelhetők (adataik a táblázatban nem szerepelnek).

Bár a Meteor 1988/4-es számában szerepelt, mégis szívem kihagyni az STT 21-et! A  $\phi$  And-tól — STT 515 sz. binary, kevesebb, mint 0,5 szögtávolsággal — bő 1 fokkal nyugatra található, és olyan neves csillagászok azonosították tévesen, mint Madler, Burnham és Hussey. Szerencsére a Lick Observatóriumban 1904-ben Aitken a periasztron közelében észlelte sikeresen, ami nagyban hozzájárult a valóság-hoz közelálló pálya kiszámításához. Ám ha igaz a 450 éves keringési periódus, akkor a társ az 1843-as felfedezés óta nem tette meg útjának fél ívét, ami a pályaelemek további korrekciójával járhat. Mindenesetre a kettősökkel foglalkozó csillagászok folyamatosan figyelik, de erre az amatőröknek is lehetősége van, tekintettel arra, hogy a szögtávolság lassan növekszik. Részemről 1984 decemberében sikertelenül, a három évvel későbbi észlelésnél időnként finom réssel bontható volt a nagyon szoros pár 280-szorossal, nem tökéletes nyugodtságnál. A területről 1984-ben látómezőrajzot készítettem a rendszer egyértelmű azonosítása céljából, ami feltehetően megkönnyíti mások számára is a területen való eligazodást (A= STT 21, B= MAD 1, C= HJ 2010, D= anonim trió).



A Camelopardalis izgalmas objektuma az STT 52 jelű binary rendszer. Érdekessége az előzetes számítások szerint, hogy a pályasík merőleges látóirányunkra, és az excentricitás sem nagy, melynek következtében a társ mozgása *egyenletes*. A rendelkezésemre álló mérések szerint szögtávolsága 0,5-nél kisebb, és 5 évenként 0,01-cel csökken. Ez a kettős szögtávolsága és a komponensek fényessége szerint 200 mm-es Newtonom esetében a Sparrow-féle felbontási határ közelében van, amit 1985-ben három megfigyelés bizonyít: 280-szoros nagyítással a seeing függvényében megnyúlt-bevágásos képet láttam, de a pozíciószög egyértelműen lehetett becsülni (60°). Sajnos az gyakorlatilag megoldhatatlan, hogy az ember a nagy ritkán előforduló kiváló nyugodtság (9–10) alkalmával elővegye az összes *félretett* nagyon

szoros kettőst a jobb felbontás reményében, de ettől függetlenül az STT 52 20 centis Newton-távcsővem esetében a felbontóképesség-vizsgálat ideális célpontja. Beállítását ill. azonosítását megkönnyíti a pontosan keleti irányban, 15'-re elhelyezkedő 4<sup>m</sup>7-s BK Cam változócsillag.

Az egyik tavaszi csillagkép, az Oroszlán sok szép kettőscsillagot tartalmaz. Ezek egyike az STT 227, amely igen szoros; csak második kísérletre, jó seeingnél sikerült időnként tökéletes réssel bontani 280x-os nagyítással. A 380x-os nem könnyített az észlelésen. A komponensek kb. fél magnitúdós fényességkülönbsége jól érzékelhető volt. A társ pozíciószögének becslése mindig könnyebb (főképp ekvatoriális szerelésnél), ha a fő égtájak irányában helyezkedik el. Jelen esetben érdekes jelenséget jegyeztem fel: „*mintha ugrálna a társ PA 350° és 5° között*”. A kettőst az azóta eltelt közel 14 év alatt nem észleltem, de a 0,022/év sajátmozgás eredményeként jelentkező szögtávolság-növekedés egy ilyen szoros párnál jelentősen könnyíti a felbontást. Bár az amatőr kettősészlelők nem különösebben foglalkoznak a komponensek sajátmozgásával, megjegyezném, hogy a WDS 1996-os kiadásában szereplő adat eltér a Tycho katalógus sajátmozgás adataitól, mely utóbbi van összhangban a mérésekkel. Az állatöv következő konstellációjában található STT 273 jelzésű pár *fogósabb*, mivel 1<sup>m</sup>-val halványabb. Sajnos az 5-ös nyugodtság meghiúsította felbontását, és nem is próbálkoztam vele később, de speciális érdekessége az, hogy katalógizált társa az NGC 5363 galaxis (egyetlen mérését Burnham végezte 1910-ben): 90-szeres nagyítással elég nehezen észrevehető halvány derengés 4'-cel DNy-ra, nagyobb nagyítással mintha kissé megnyúlt lenne kb. K-Ny-i irányban.

Bár az STT 288 binary pályaproblémáját nem amatőrök fogják megoldani, mégis érdemes felkeresni, ugyanis a Worley és Heintz szerkesztette pályelemkatalógus adataiból számított látszó szögtávolság 0,2–0,3-cel kevesebb, mint a mért értékek, ami 1" esetében nem kevés. 1983-ban még gyenge közepes légkörnél is sikerült bontani. Öt évvel később szintén kedvezőtlen körülmények voltak Kocséron, ahol Mizser Attila és Papp Sándor társaságában részt vettem Berente Béla frissen elkészült 254/3750-es Cassegrain-távcsővének felavatásán: a 375x-ös nagyítás szép réssel bontotta a párt. Érdekes, de nem véletlen, hogy az este másik megfigyelt kettőse is Otto Struve felfedezettje volt (emellett mély-ég, változó és bolygó is került terítékre). Az STT 522-t kifejezett kérésemre észleltük (sikeresen), mivel ki tudja mi okból, de nekem előtte többszöri próbálkozásra sem sikerült megpillantanom a kísérőt; igaz, a tagok fényességkülönbsége majd' 4<sup>m</sup>.

1983 augusztusának egyik éjszakáján valószínűleg a ritka jó légköri nyugodtság is hozzájárult ahhoz, hogy több mint öt órát kettősöztem a Herkulesben, bár a 19 napos Hold nehezítette a halványabb csillagok észlelését. Emiatt az STT 338 rendszer 9<sup>m</sup>5–10<sup>m</sup>-s komponensét 90x-es helyett 140x-es nagyítással észleltem, ami *kellemetlenül* széthúzta a párt, ugyanakkor a 6<sup>m</sup>5-s sárga színű főcsillagot érintkező koronggal, talán néhã hajszálnyi réssel is bontotta. A következő fokozat (220x) már lehetetleni, stabil réssel mutatta az 1" szögtávolságú, egyenlő fényes sárgás komponenseket PA 350/170 iránnyal, a diffrakciós gyűrűk egymásba fonódnak. Az STT 359-ről ezt jegyeztem fel jó órával később: „220x: *hihetetlen, de egyértelmű bevágásos kép a nagyon szoros binaryról, 0,7 lehet?! Közel egyenlő csillagok, a különbséget inkább csak érezni lehet.* PA 20°, a főcsillag citromsárga, a társ kékes árnyalattal, fényesség 6<sup>m</sup>5–7<sup>m</sup>”. A számított paraméterek alapján megállapítható, hogy saját csiszolású tükröm felbontóképessége a kategóriájának megfelelő. A PA-t tekintve az előzővel azonos a Hattyú STT 383 sz. kettőse: kissé tágabb, de halványabb és egyenlőtlen. Ezt a 220x-os nagyítás nagyon

kétségesen mutatta, ám a 350x-es egyértelmű körte alakú, időszakonként másodpercekre tökéletes réssel szeparált fényes, egyenlőtlen komponensekkel örvendeztetett meg, PA 20°–25°. A WDS két további nyílt kísérőt is jelez, fényességadat nélkül. Ezek a csillagok a GSC szerint 11<sup>m</sup> ill. 12<sup>m</sup> fényesek, így észlelésük nem jelent leküzdhetetlen problémát.

A Tejúton elhelyezkedő Cassiopeia csillagkép bővelkedik többszörös rendszerekben. Az STT 485 a *rejected* lista érdekes, egyenlőtlen triója, melynél a két kísérőt KL–EL határon sikerült egyértelműen detektálni PA 40 felé 20"-re és PA 70 felé 60"-re. A Papp Sanyi barátomtól megkapott BCH adat szerint a távolabbi komponens pozíciószöge 260°; az ellenőrző keresésnél ebben az irányban csillagot nem láttam. Bár a WDS-ben a BCH-val szemben egy negyedik komponens is szerepel egy 1915-ös méréssel, paraméterei eléggé eltérnek az észleltektől: félő, hogy a rejtélyre amatőrök nem adhatják meg a pontos választ. Az Andromeda STT 501 jelű kettőse szintén BCH adatok ismeretében (15", 7<sup>m</sup>–10<sup>m</sup>) nem ígérkezett nehéz objektumnak, de a 45x-ös és 90x-es nagyítást adó Zeiss ortoszkopikus okulárok első alkalommal (közepes átlátszóságnál) társat nem mutattak. 140-szeressel, EL-sal is nehezen vettem észre a katalógussal megegyező helyen egy csillagot, melynek fényességét 11<sup>m</sup>-ra becsültem, és PA 330 irányban is mintha láttam volna valamit. Később két alkalommal is visszatértem kedvezőbb körülmények között, de ez utóbbit többször nem láttam, és itt a GSC szerint sincs csillag.

RA 2000	Dec 2000	Kettős- név	Komp.	Szögtáv.		PA		Dátum		Fényesség	
				első mérés	utolsó mérés	első ut mérés	utolsó ut mérés	első ut mérés	M1	M2	
01 03,0	+47 23	STT 21		0,92	1,04	175	175	984*999	6,70	8,00	
02 03,9	+42 20	STT 38	BC	0,57	0,46	107	103	985*999	5,10	6,30	
03 17,5	+65 40	STT 52	AB	0,5		154	62	843 994	6,90	7,50	
		STT 52	AB-C	80,5		223		912	0,00	12,70	
10 41,7	+10 44	STT 227		0,5	0,8	329	357	843 991	8,00	9,00	
13 56,3	+05 17	STT 273		0,7	1,0	102	113	843 992	8,40	8,90	
		BU 1438	AB-C	233,3		235		910	8,20	12,50	
14 53,4	+15 42	STT 288		0,7	1,3	224	167	843 993	6,90	7,50	
17 52,0	+15 20	STT 338	AB	0,6	0,8	34	350	843 992	6,80	7,10	
		STT 338	AC	28,0		217		894	6,50	12,90	
		STT 338	AD	95,2	96,0	251	249	906 960	6,50	9,90	
18 35,5	+23 36	STT 359		0,6	0,7	355	6	843 992	6,30	6,50	
19 36,3	+35 40	STT 377	AB	0,9		41	34	842 992	9,30	9,40	
		STT 377	AB-C	25,4		154		849 924	0,00	10,10	
19 42,9	+40 43	STT 383	AB	0,9		25	18	843 977	7,00	8,30	
		STT 383	AC	45,2		99		903 933	6,70	0,00	
		STT 383	AD	68,9		44		933	6,70	0,00	
23 02,7	+55 14	STT 485rAB		21,7	19,5	53	50	843 961	6,50	9,80	
		STT 485rAC		56,6	56,1	260		907 961	6,50	10,00	
		STT 485rAD		39,8		95		915	6,50	0,00	
23 40,0	+37 39	STT 501		14,9		164		843 958	6,53	9,70	
09 53,9	+64 47	STT 522		15,0	14,6	122	124	851 963	7,50	11,20	

\* pályaelemek segítségével számított értékek

A kettősészleléshez 10-es seeinget kíván:

VASKÚTI GYÖRGY

E-mail: nabucko@mail.mata.vu.hu