

# Az RX And különleges tulajdonságai

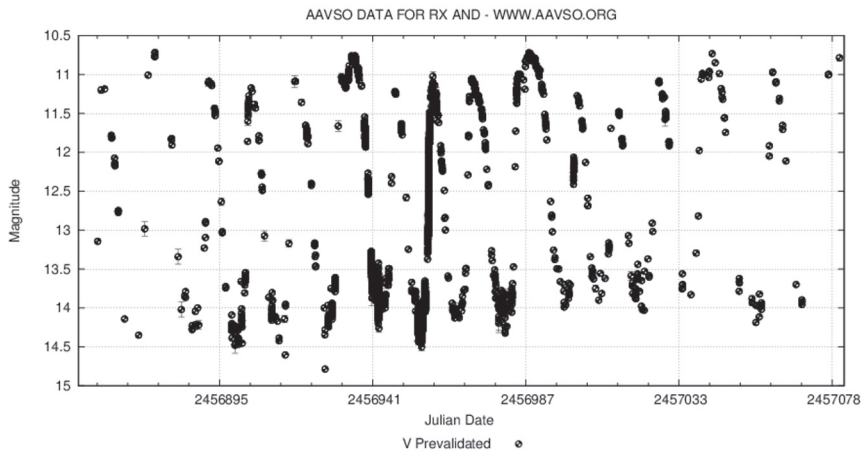
Az RX And észlelése és kimérése során figyeltem fel arra, hogy az egyik kitörésnek sajátos az alakja, kettős csúcsa van, ahol a nagyobb maximumot megelőzi egy alacsonyabb váll. Kiss László felhívta a figyelmemet arra, hogy az ilyen alakú kitörés emlékezetet egyes UGSU csillagok szuperkitöréseire, továbbá ellátott hatalmas mennyiségű szakirodalommal. Ezek alapján megírtam a Journal of AAVSO-ban megjelent „Különleges UGSU-típusú tulajdonságok megjelenése az RX Andromedae UGZ törpe nóván” című cikket.

A törpe nóvák olyan szoros kettős rendszerek, amelyekben egy fehér törpe és egy késői színképu fősorozati csillag kering egymás körül. A fősorozati csillag kitölti Roche-térfogatát és az  $L_1$  ponton keresztül anyagot ad át a fehér törpének. Az anyag egy akkréciós korongban gyűlik össze a fehér törpe körül. Amikor az akkréciós korongban a hőmérséklet eléri egy kritikus értéket, a korongban instabilitás lép fel, és a korong anyaga ráhullik a fehér törpe felszínére. A két komponens szoros kettőst alkot, a keringési idő egy órától néhány óráig tarthat.  $P = 2-3$  óra között egy periódusrés van, 2-3 óra közé eső keringési periódusú rendszert, néhány kivételtől eltekintve nem találunk. A törpenóvákat négy altípusba soroljuk. Az SS Cygni változók (UGSS) fényessége viszonylagos rendszerességgel 2-6 magnitúdót nő egy-két nap alatt, majd néhány vagy tízegynéhány nap után visszahalványodnak az eredeti fényességre. A ciklus hossza néhány tíz naptól akár néhány ezer napig is terjedhet. Az SU Ursae Majoris csillagok (UGSU) minden harmadik-tizedik maximuma szuperkitörés, mely a normál maximumnál fényesebb és hosszabb időtartamú. A Z Camelopardalis altípus (UGZ) csillagai UGSS-típusú fényváltozást mutatnak, azonban rendszertelen időközönként a maximum után nem térnek vissza minimumba, hanem egy közbülső

szinten, közel állandó fényességen maradnak több ciklusidőn keresztül (standstill). A WZ Sagittae csillagok (UGWZ) ritkán, de nagy amplitúdójú (6-8 magnitúdós) kitöréseket produkálnak.

Az RX Andromedae azért észleltem, mert az amúgy is érdekes törpe nóvák között is az egyik legkülönlegesebb objektum. Az RX And egy UGZ altípusba sorolt törpe nóva. A rendszer keringési ideje  $P = 5,04$  óra, a fehér törpe tömege  $1,14 M_{\odot}$ . Az objektum a 14,5 magnitúdó körüli minimumról átlagosan 13 naponta UGSS jellegű 11,0 magnitúdós kitöréseket produkál. A folyamatos UGSS ciklust időnként az UGZ-altípusba sorolásnak megfelelően 60-90 napos 11,5-12,0 magnitúdó értékű fényállandósulások, standstillek szakítják meg. A fénygörbén 1996-1997-ben egy 110 napig tartó 15,4 magnitúdós mély minimum jelent meg. Schreiber és munkatársai 2002-ben kimutatták, hogy ez a fénycsökkenés azt igazolja, hogy az RX And-on VY Scl típusú viselkedés is megjelent, ugyanis a kataklizmikus változók közé sorolt, anti-nóvának is nevezett VY Sculptoris változók jellemzője a hirtelen lecsökkent tömegátadási ráta miatt bekövetkező 1 magnitúdótól néhány magnitúdóig terjedő elhalványodás. Az elhalványodás morfológiailag emlékeztet az akkréciós korong nélküli, erős mágneses mezejű AM Her csillagoknál tapasztalt elhalványulásra is. AM Her jellegű fényváltozás azonban az RX And esetén kizárható, tekintettel arra, hogy az RX And rendszerben lévő fehér törpének nincs számottevő mágneses tere.

Az RX And fénygörbéjének vizsgálatát az AAVSO és az MCSE VCSSZ fénygörbéje alapján végeztem. A csillagról mindkét adatbázisban évtizedekre visszanyúló, folyamatos, pontos adatbázis áll rendelkezésre. Tekintettel a rendszer nagy amplitúdójú változásaira, a vizuális fényességbecslések is



Az RX And fényességváltozásai 2014 folyamán

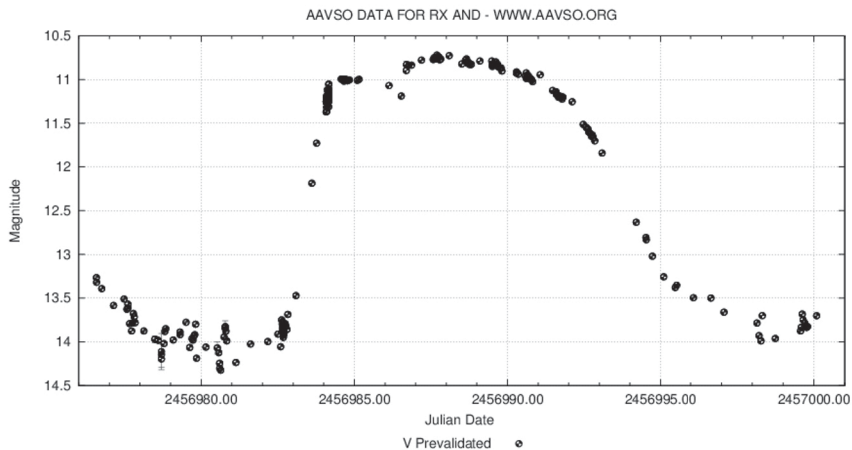
hasznosak voltak és kielégítő pontosságot biztosítottak az elemzéshez.

A fénygörbe vizsgálata során azt állapítottam meg, hogy az objektum 2010. szeptember óta produkál UGSU jellegű szuperkitöréseket. Az első egyértelmű szuperkitörés 2011. október 20-án történt. Az UGSU csillagokra jellemző, szuperkitörések által alkotott szuperciklus bizonytalanul, évek alatt épült fel. A stabilnak mondható szuperciklus 2014 augusztusban alakult ki, amelyben minden

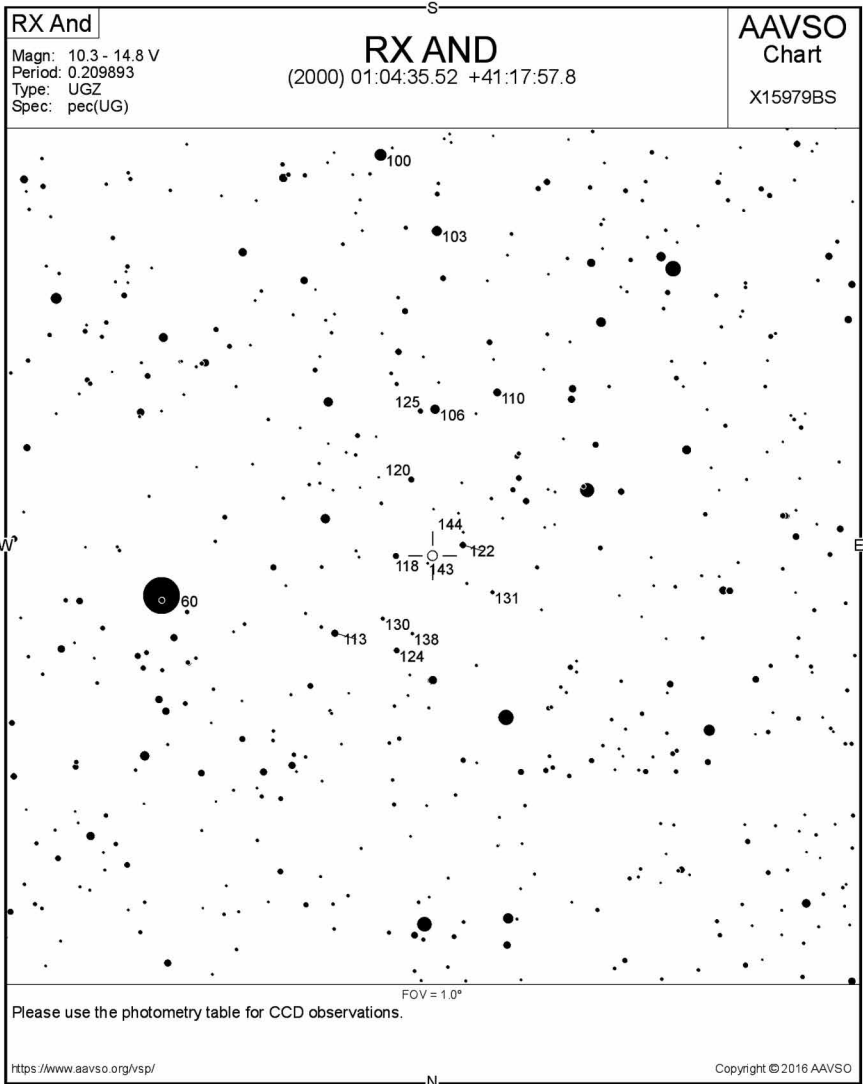
negyedik kitérés szuperkitörés volt. A csillag 2015 őszi láthatóságakor, JD 2 457 277-nél ismét megjelent a szuperkitörés, azonban a továbbiakban a szuperciklus csak bizonytalanul azonosítható.

Az újonnan megjelent UGSU tulajdonságok jellemzői:

A normál kitérésnek átlagosan 11,0 magnitúdó körüli értéket érnek el, míg a szuperkitörések 10,7 magnitúdósak. A normál kitérés lefutása ~ 9,33 nap, a szuperkitöréseké



Egy jól észlelt, jellegzetes szuperkitörés 2014 novemberében



Az RXAnd AAVSO-észlelőtérképe

ugyanakkor 17 nap körül mozog. A 2010 óta bizonytalanul megjelenő szuperkitörések elemzése, valamint a 2014. augusztus 4-től 2015. február 1-ig tartó időtartam fénygörbéje alapján a szuperciklus hossza ~55,5 nap. Megállapítható tehát, hogy a szuperkitörések amplitúdója meghaladja a normál kitörése-

két, és hosszabb lefutásúak a normál kitöréseknél, továbbá kialakulóban van a szuperciklus az UGZU csillagoknál tapasztaltaknak megfelelően. A szuperkitörés sajátos tulajdonságokat mutat. Minden szuperkitörés mintegy ráakadódik az azt megelőző normál kitörésre. A prekursor a szuperkitörés előtti

vállként jelentkeznek a görbén, ez adja a szuperkitörés sajátos alakját, a prekursor indítja be a szuperkitörést. A prekursor által beindított szuperkitörés ritka, de nem egyedülálló jelenség az UGSU csillagok között. Ilyen a szuperkitörés karaktere pl. a V344 Lyr, V516 Lyr, V1504 Cyg esetén is.

Az újonnan megjelent UGSU típusú tulajdonságok megítélését illetően azonban vannak bizonytalanságok. Az ismert UGSU csillagok keringési periódusa a periódusrés alatt, 2–3 óra között található. Az RX And keringési periódusa jóval hosszabb, 5,04 óra a rés felett. Egy tipikus UGSU csillag szuperkitörése általában 2–3 magnitúdóval haladja meg a normál kitörést, míg az RX And esetén ez csak 0,3–0,5 magnitúdó, bár az UGSU csillagok között igen nagy a szórás ebben a tekintetben. Az UGSU objektumok fontos jellemzője, hogy a szuperkitörésre egy, a keringési periódushoz közeli, 0,2–0,3 magnitúdós periodikus oszcilláció rakódik (szuperpúp). Az RX And meglehetősen pontos fénygörbéjén szuperpúpot nem lehet megfigyelni. További bizonytalanságot okoz,

hogy a szuperkitörések megjelenése óta eltelt rövid időtartam még nem teszi lehetővé a biztos következtetések levonását. A hosszú keringési periódus és a szuperpúpok hiánya mindenképpen további magyarázatot igényel.

Megállapítható, hogy az RX And az utóbbi évtizedekben a törpenóvák szinte valamennyi altípusának tulajdonságait mutatta. Az a kérdés, hogy a különböző altípushoz tartozó fázisok általában a törpenóvák fejlődésének a fázisait, természetes evolúcióját képviselik vagy ezek csupán az RX Andromedaere jellemző speciális tulajdonságok. További észleléseknek és vizsgálatoknak kell eldönteni, hogy a szuperciklus stabilan és változatlanul fennmarad-e a csillagon, illetve ezzel párhuzamosan a rendszer megtartja-e az UGZ altípusra jellemző fényállandósulásokat is.

Az eredeti cikk 2016. júniusban a JAVVSO 44. kötetében fog megjelenni, jelenleg elérhető a <https://www.aavso.org/apps/jaavso/article/3163/> oldalon.

*Timár András*

## MCSE belépési nyilatkozat

Kérem felvételemet a Magyar Csillagászati Egyesületbe rendes tagként!

Név: .....

Cím: .....

Szül. dátum: ..... E-mail: .....

A rendes tagdíj összege 2016-ra 7300 Ft (illetmény: Meteor csillagászati évkönyv 2016 és a Meteor c. havi folyóirat 2016-os évfolyama).

**Tagilletmény:** Meteor csillagászati évkönyv és a Meteor c. havi folyóirat.

Tagjaink **ingyenesen** vehetnek részt a **Polaris Csillagvizsgáló** valamennyi programján, **kedvezményt kapnak a Pannon Csillagdában, Budapesti Távcso Centrum** egyes SW termékeire és a **Puskás Fotó** Mammut I-ben található üzletében.

A tagdíjat átutalással kérjük kiegyenlíteni (bankszámla-számunk: 62900177-16700448), a teljes név és cím megadásával. Személyesen a Polaris Csillagvizsgáló esti bemutatói alkalmával lehet intézni a belépést. MCSE, 1300 Budapest, Pf. 148.