

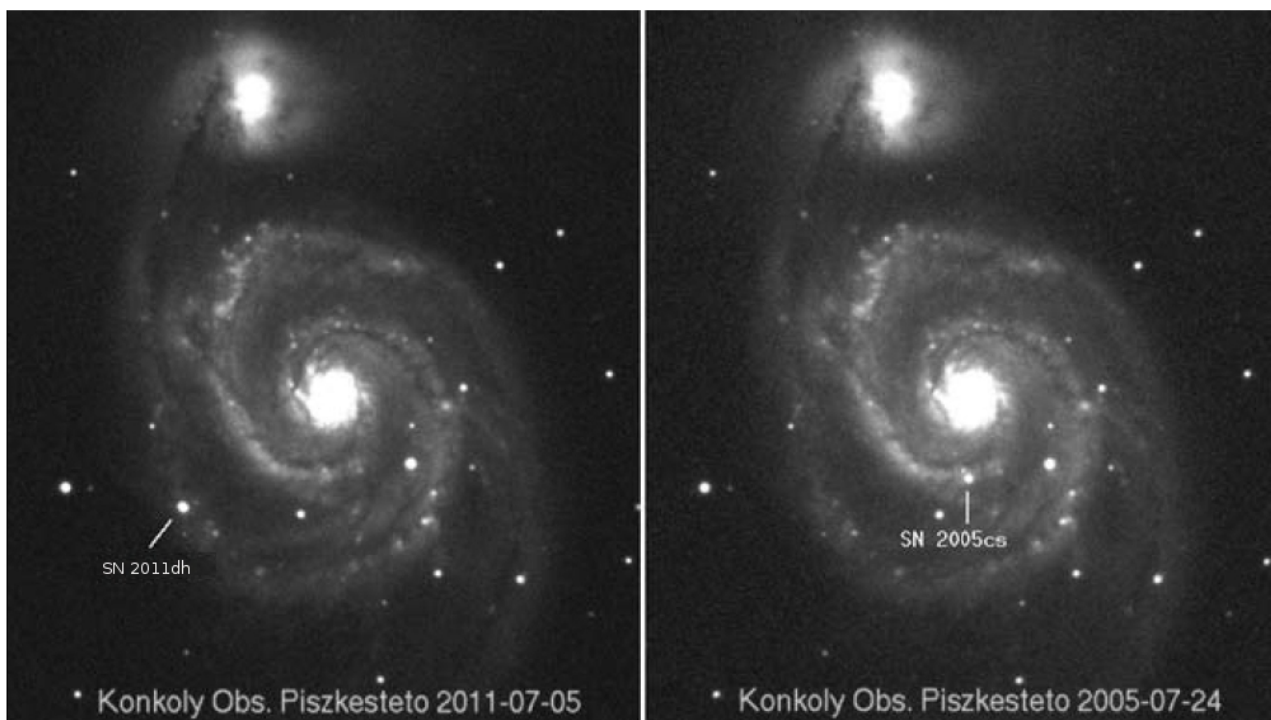
Fényes szupernóva egy közeli galaxisban

A tavalyi év egyik legfényesebb szupernóvája, az SN 2011dh vizsgálatában fontos szerepet játszottak a szegedi csillagászok is.

Az utóbbi évtizedek vizsgálatai alapján a szupernóva-robbanások fizikailag két fő kategóriába sorolhatóak. Az Ia típusnál – jelenlegi ismereteink szerint – egy kettős rendszerben lévő fehér törpecsillag termonukleáris robbanásáról, míg az összes többi esetben nagy tömegű (kb. nyolc naptömeg kezdeti tömeg feletti) csillagok magjának gravitációs összeomlásáról (kollapszusáról) beszélünk – utóbbiakat összefoglaló néven kollapszár szupernóváknak is nevezik. A mag kollapszusa különböző típusú csillagoknál is bekövetkezhet, ami eltérő körülményekhez vezet a robbanás során: a II-es típusú szupernóva-robbanásokat kb. 8 és 25 naptömeg közé eső (többnyire vörös szuperóriás állapotban lévő) csillagok, míg az Ib és Ic osztályú eseményeket ennél is nagyobb tömegű, életük vége felé erős anyagkiáramlást mutató csillagok magösszeomlása váltja ki. A szupernóvák vizsgálata mind asztrofizikai, mind kozmológiai szempontokból rendkívül fontos (nem véletlen, hogy a 2011-es fizikai Nobel-díjat a szupernóvák vizsgálatára alapuló kozmológiai távolságmérésekért osztották ki).

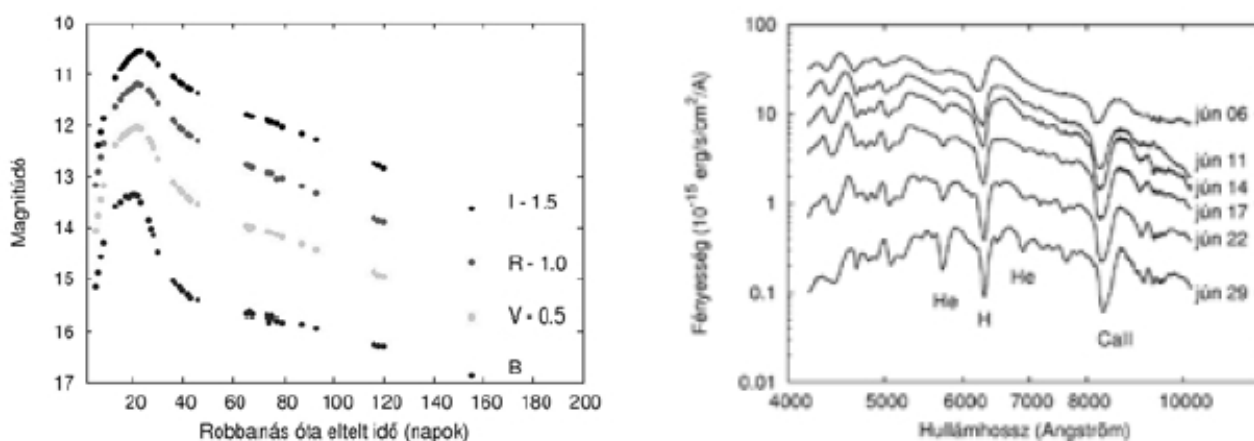
Az **SZTE TTIK Asztrofizikai kutatócsoportja** – **Dr. Vinkó József** vezetésével – bő egy évtizede foglalkozik a nagyenergiájú csillagrobbanások vizsgálatával. A **Texasi Egyetemmel** és a szintén texasi – többek között a 9,2 méteres *Hobby-Eberly Távcsőnek* helyet adó – **McDonald Obszervatóriummal** való szoros együttműködés, valamint az űrtávcsövek adatbázisainak internetes elérhetősége új távlatokat nyitott a magyar szupernóva-kutatók számára; emellett az **MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóintézet** (MTA CSFK) – szintén örömteli módon fejlődő – **Piszkés-tetői Obszervatóriuma** és a **Bács-Kiskun Megyei Önkormányzat Csillagvizsgáló Intézete** (Baja) távcsöveivel végezhető megfigyelések szintén tovább növelik a szegediek versenyképességét. Az elmúlt hónapokban a Szegedi Tudományegyetem kutatói és munkatársaik többek között egy közeli, a nemzetközi kutatói közösség élénk érdeklődését felkeltő szupernóva vizsgálatában is jelentős eredményeket értek el.

Június 3-án jelentették be a *Palomar Transient Factory* (PTF) észlelőprogram munkatársai és független amatőr észlelők az **SN 2011dh** felbukkanását az M51 (vagy Örvény-) galaxisban. A felfedezéskor már 14 magnitúdósnak látszó új szupernóva pár héttel később 12,1 magnitúdós csúcspénnyességet ért el. Az első spektroszkópiai mérések erős hidrogénvonalak jelenlétéről számoltak be, ez alapján az SN 2011dh először II-es típusúnak lett besorolva, hasonlóan, mint az M51 egyik pár évvel korábbi szupernóvája, a 2005cs. Néhány nap elteltével azonban világossá vált, hogy a 2011dh nem egy „szokványos” II-es típusú szupernóva. Ezek ugyanis a gyors felfényesedés után több hónapig stagnálnak, és kimondottan lassú fejlődést mutatnak (ez a szakasz az ún. platófázis, a lapos „platószerű” fénygörbéről elnevezve). A 2011dh azonban hetekig gyors és erőteljes fényesedést mutatott, miközben a színekben egyre erősödő héliumvonalak jelentek meg. Ezek alapján a szupernóva besorolása IIB lett („II” a hidrogén jelenléte miatt, „b” az erős héliumvonalakra utal).



Balra: az SN 2011dh az M51-ben (Sárneckzy Krisztián felvétele az MTA CSFK Pizskés-tetői 60/90 cm-es Schmidt-távcsövével 2011. július 5-én). **Jobbra:** Az SN 2005cs 2005. július 24-én (Mészáros Szabolcs felvétele ugyanazzal a műszerrel)

Az ilyen szupernóvák elég ritkán fordulnak elő, így a 2011dh nagyszerű lehetőséget kínált ezen típus alapos tanulmányozására. A felfedezést követő napon amerikai kutatók a Hubble-űrtávcső (HST) korábbi felvételein egy fényes objektumot azonosítottak a 2011dh pozíciójában; ez a vizsgálatok szerint egy sárga szuperóriás csillagnak adódott, ami logikus jelöltnek tűnt a 2011dh szülőobjektumára (progenitorára). A szegedi csoport a fénygörbe maximum előtti szakaszának modellezéséből bebizonyította, hogy a szupernóva fényváltozása alapján a felrobbant szülőobjektum kezdeti mérete 3 napsugárnál kisebb volt; így a HST-felvételeken azonosított objektum biztos nem lehetett a tényleges robbanó progenitor, csak esetleg annak társcsillaga (párhuzamosan más csoportok is hasonló következtetésre jutottak).



Balra: Az SN 2011dh fénygörbéje különböző színszűrőkkel (u: ultraibolya, B: kék, V: zöld, R: vörös, I: infravörös) A mérések a Pizskés-tetői Schmidt-távcsövvel készültek. **Jobbra:** Az SN 2011dh spektrumának időbeli fejlődése a texasi McDonald Observatórium 9,2 m-es Hobby-Eberly Teleszkóp (HET) méréseiből.

A szegedi kutatók – **Vinkó József**, **Takáts Katalin** és **Szalai Tamás** – vezetésével zajló kutatómunka legfontosabb eredménye a szupernóva (ezáltal az M51 galaxis) távolságának

pontosítása ($27,4 \pm 2,2$ millió fényév), amihez a kutatók az SN 2005cs-re vonatkozó korábbi adatokat is felhasználták. Az analízisben sokat segítettek Takáts és Vinkó korábbi eredményei, mely szerint a táguló szupernóva-maradvány modellezésére épülő távolságmérési eljáráshoz (az ún. Táguló Fotoszféra Módszerhez) szükséges, legmegbízhatóbb fotoszférikus sebességeket az optikai spektrum bizonyos szakaszainak részletes modellezéséből lehet származtatni.

Vinkó József és munkatársainak az SN 2011dh-val kapcsolatos eredményei hamarosan közlésre kerülnek az *Astronomy & Astrophysics* c. folyóiratban. A csoport vezetője emellett az American Astronomical Society (AAS) január eleji, mintegy 3000 kutató részvételével zajló texasi konferenciáján előadás és poszter formájában is ismertethetett további szupernóvákval kapcsolatos (már szintén publikálás előtt álló) eredményeket.