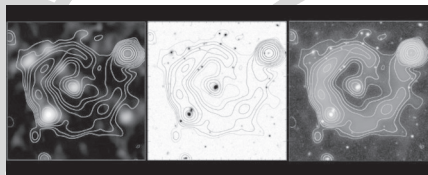


Csillagászati hírek

Égi „gabonakörök”

Az ORC J0102-2450 elnevezésében – sok katalógushoz hasonlóan – a számok az égi koordinátákat jelzik. Az ORC jelölés az angol „Odd Radio Circle” szavak kezdőbetűiből származik: furcsa rádiókörök. Nemrégiben már az ötödik ilyen furcsa, halvány, a megfigyelések szerint galaxisoknál is nagyobb méretű, szinte teljesen szabályos kör alakú képződményt fedeztek fel rádiótávcsövekkel.



Az ORC J0102-2450 kontúrvonalai 944 MHz-es rádió-hullámhosszon. Balra a NASA WISE infravörös műholdjának felvétele, képen a DES (Dark Energy Survey) optikai felvétele, jobbra a rádió- és optikai tartományban végzett megfigyelések kombinációja (Koribalski et al. 2021)

Az újonnan felfedezett halvány, gyűrűre emlékeztető objektum látszó átmérője mintegy 70”, külső széle felé fényesedik, akár csak egy buborék. Megjelenésében hasonlít a szupernóva-maradványokhoz, de azoknál nagyságrendekkel nagyobb kiterjedésű. Pontos fizikai méretét a látszó átmérő és a távolság ismeretében lehetne kiszámítani, azonban, mivel rádiótartományon kívül más hullámhossztartományban eddig nem sikerült észlelni ezeket az alakzatokat, nem lehet a színképvonalak vöröseltolódását felhasználni a távolság meghatározására. Természetük, keletkezésük egyelőre teljes rejtély. Egyelőre annyit tudunk, hogy valamilyen módon galaxisokhoz lehet köziük. Erre utal, hogy az eddig ismert öt objektum közül három középpontjában egy nagy méretű elliptikus galaxis helyezkedik el, amely minden bizonnyal nem lehet véletlen.

Amennyiben a galaxis és a rádiókör összetartozik, ez utóbbi is a galaxis távolságában van, ekkor fizikai méretére kb. egymillió fényév (a Tejútrendszer átmérőjének 5–10-szerese) adódik.

A méréseket 944 MHz-es frekvencián végezte Ausztráliában az ASKAP (Australian Square Kilometre Array Pathfinder) rádióteleszóp-hálózattal Bärbel Koribalski és kutatócsoportja 2019–2020-ban. A műszer együttes jelenleg a világ legérzékenyebb rádióinterferométerei közé tartozik, mégis nyolc mérés adatait kellett összegezni ahhoz, hogy a gyűrű megjelenjen a feldolgozott képen. A központi galaxissal való egybeesés azt sugallja, hogy valamiféle rádiógalaxisokkal kapcsolatos jelenségről lehet szó. Ezek a rádiógalaxisok általában elliptikus rendszerek, a központi szupernagy tömegű fekete lyuk környezetéből két átellenes irányban kiinduló plazmanylábjaikról nevezetesek. A töltött részecskék a galaxisközi térben rádiósugárzó lebenyeket alakíthatnak ki. Lehetséges, hogy az ORC-k esetében egy ilyen lebenyre éppen „felülről” látunk rá. Egy másik lehetséges magyarázat szerint a galaxisból kiinduló lökeshullámok és a galaxisközi anyag kölcsönhatása hozza létre, amelyhez szükséges energiát esetleg két szupernagy tömegű fekete lyuk összeolvadása szolgáltatta. Egy további modell szerint a képen szintén látható, nem a struktúra középpontjában elhelyezkedő galaxis és a központi galaxis kölcsönhatása járult hozzá a struktúra létrehozásához, azonban ebben az esetben roppant valószínűtlen, hogy ilyen szabályos struktúra alakuljon ki.

Az ORC-k felfedezése jól mutatja, hogy a tudomány, illetve a műszerek, lehetőségek rohamos fejlődése ellenére – maga a rádiócsillagászat is immár közel száz éves – továbbra is teljesen váratlan jelenségek bukkanhatnak fel.

<https://arxiv.org/abs/2104.13055> – Frey S.

Egy haldokló csillag fátyla

A 31 évvel ezelőtt pályára állított Hubble-űrtávcsóval az évforduló kapcsán a kutatók Galaxisunk egyik legfényesebb csillagát vizsgálták meg. Az AG Carinae csillag a fényes kék változók (LBV) csoportjába tartozik, amelyek a legfényesebb, óriási tömegű csillagok. Ezek a titánok hatalmas tömegük következtében csupán néhány millió évig élnek, ami alig ezredrésze Napunk várható 10 milliárd éves élettartamának.

A hatalmas csillagok egész életükben a pusztulás szélén egyensúlyoznak. Mint a többi csillagnál, a gravitáció összeroppantani igyekszik a csillagot, míg a belsejében termelődő, kifelé tartó sugárzás nyomása szétvetni igyekszik azt. Szemben Napunkkal, ahol a két erő egyensúlyban van, ezeknél a csillagoknál a két erő folyamatosan felváltva erősebbé-gyengébbé válik a másikkal, a csillag kitágulását és összehúzódását okozva. Heves kitágulási események során a csillag hatalmas mennyiségű anyagot dobhat ki magából.

Az AG Carinae esetében megfigyelhető, a csillagot körülvevő, mintegy 5 fényév átmérőjű (a Nap és a legközelebbi csillag távolságánál is nagyobb) por- és gázfelhő mintegy 10 ezer évvel ezelőtt keletkezhetett, egy vagy néhány kidobódás alkalmával. A burok mintegy 10 naptömegnyi anyagot tartalmaz, ami hatalmas mennyiség még a mintegy 70 naptömegre becsült AG Carinae tömegéhez viszonyítva is. A fényes kék változók jellemző tulajdonsága, hogy a hosszú, nyugodt időszakokat hirtelen bekövetkező kitörések szakítják meg, mint ahogyan ez történt a csupán néhány millió éves, tőlünk mintegy 20 ezer fényévre levő AG Carinae esetében is. A valószínűleg a szupernóva-robbanás felé tartó óriás megfigyelése azért is fontos, mivel a hasonló csillagok rendkívül ritkák: a környező galaxisokat is beleszámítva kevesebb mint 50 ilyen csillag ismeretes.

Az AG Carinaeról ultraibolya és látható tartományban készült képen kiválóan látszik a héj szálak szerkezete – ezek fénylését valószínűleg a sűrűbb anyagról visszave-

rődő csillagfény okozza. Jól megfigyelhető, hogy a csillagról mintegy 1 millió km/óra sebességgel (a héj tágulási sebességénél tízszer gyorsabban) áramló anyag a kép bal felső részén áttörte a burkot, és a csillagközi térben oszlik el.

A hasonló csillagok tanulmányozása rendkívül fontos, hiszen igen jelentős mértékben alakítják kozmikus környezetüket, mind az anyagok eloszlását tekintve, mind az említett anyagkifúvásaik, mind pedig a végső szupernóva-robbanásaik során keletkező nehéz elemek szétszórása révén. Erre utal az is, hogy a Hubble-űrtávcsó egyik legkiterjedtebb programja ezen csillagok és hatásaik kutatása (az Ultraviolet Legacy Library of Young Stars as Essential Standards).



Az AG Carinaet körülvevő gáz- és porburok a Hubble-űrtávcsó felvételén (NASA, ESA, STScI)

Az LBV-k kutatásán túl a Hubble-űrtávcsó működésének elmúlt 31 éve során rendkívül nagy mértékben járult hozzá ismereteink bővüléséhez. Összesen 1,5 millió észlelést végeztek vele 48 ezer égi objektumról, miközben az űrtávcsó 181 ezerszer kerülte meg bolygónkat, összesen 7,2 milliárd kilométernyi utat megtéve. Eredményeiből mintegy 18 000 tudományos közlemény jelent meg – egyedül 2020-ban 900.

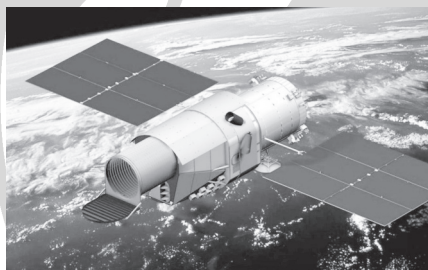
NASA Solar System and Beyond, 2021.

április 23. – Molnár Péter

meteor

Űrteleszkóp is készül a kínai űrállomáshoz

Nemrégiben világszerte kisebb aggodalmat okozott, hogy a kínai űrállomás főmodulját pályára állító hordozórakéta megmaradt, jelentős tömegű része kontrollálatlan módon tért vissza Földünk légkörébe (szerencsére a visszatérés semmiféle balesetet nem okozott). A tervek szerint a készülőben levő Tienkung (Égi Palota) nevű űrállomással azonos pályán, körülbelül 400 km magasságban kering majd, teljesítőképessége a Hubble-űrtávcsővel lesz összemérhető. A kínai űrkutatás rohamos fejlődését nem csak a tervezett űrteleszkóp jelzi. Egyelőre ugyanis úgy tűnik, hogy a Nemzetközi Űrállomás csak a 2020-as évek közepéig üzemel majd, további sorsa egyelőre ismeretlen, így lehetséges, hogy sok éven át a kínai lesz az emberiség egyetlen üzemelő űrállomása Föld körüli pályán.



A kínai űrállomáshoz is csatlakozni képes, 2 méter tükörrátmérőjű űrtávcső (Chinese Space Station Telescope, CSST) fantáziaképe (kép: CSNA)

A Chinese Space Station Telescope (CSST), vagy rövidebb nevén Xuntian (Égi cirkáló) nevű űrtávcső 2024-ben kerülhet pályára. A két méter tükörrátmérőjű műszert hordozó obszervatórium az űrállomással azonos pályának köszönhetően időnként össze is kapcsolódhat majd, ami nagyban megkönnyíti a szervizelési és fejlesztési munkákat. (A Hubble-űrtávcső esetében ez immár kivitelezhetetlen az amerikai űrrepülőgép-program leállítását követően, ráadásul teljesen más pályán kering, mint a Nemzetközi Űrállomás.)

A CSST – a Hubble-űrtávcsőhöz hasonlóan – a látható fény, illetve a közeli infravörös és ultraibolya tartományokban lesz működőképese. Bár tükörrátmérője kisebb, az egyszerűre megfigyelhető terület mérete meghaladja majd az 1 négyzetfokot, ami közel 300-szorosra a Hubble látómezejének. 2,5 gigapixeles kamerájával működésének első tíz éve alatt a teljes égbolt mintegy 40 százalékát fogja megfigyelni. Ezt a hatalmas égterületet csak megközelíteni lesz képes a 2025-ben indítandó Nancy Grace Roman űrtávcső, amely 2,4 méteres tükörrel 0,3 négyzetfokos látómezővel végzi majd az égbolt térképezését a Földtől mintegy 1,5 millió km-re levő L_2 Lagrange-pontban.

Space.com, 2021. április 20. – Szalai Tamás

Vesta-meteorit Botswanában

A 2018 LA jelű égitestet a Földünket veszélyeztető égitestek után kutató Catalina Sky Survey műszereivel fedezték fel. Bár a méteres nagyságrendbe eső, a Föld légkörébe lépő égitestek nem jelentenek közvetlen veszélyt, mindenképpen biztató, hogy műszereink már ezen apróbb testek észlelésére is képesek. Az újonnan felfedezett égitest június 2-án belépett Földünk légkörébe, majd Botswana területén ért földet. Ez csupán a második alkalom, hogy egy előzőleg felfedezett égitest meteoritként földet ért darabjait sikerült fellelni (az előző a Szudán felett a légkörbe lépett 2008 TC3 volt, l. Meteor 2010/4).

A 2008 TC3-hoz képest ebben az esetben jóval kevesebb észlelést sikerült begyűjteni a meteor légköri útjáról, így a hullási terület behatárolása is nehezebb és bizonytalanabb volt. A pontosabb számítások érdekében felhasználták a NASA JPL Center for Near-Earth Object Studies adatait, valamint a Földünk körül keringő műholdak megfigyeléseit is.

A lehullott meteorit után kutató nemzetközi csoport tagja volt többek között Peter Jenniskens (SETI Institute), Alexander Proxer (Botswana International University of Science and Technology) és Mohutsiwa

Gabadirwe (Botswanai Földtudományi Intézet). A csoport az első expedíció során az utolsó, ötödik napon találta az első, mintegy 3 cm-es, 18 gramm tömegű meteoritot. A leletet Lesei Seitshiro fedezte fel, mindössze 30 méterre a csoport táborhelyétől. Peter Jenniskens októberi visszatérését követően



A 2018 LA (Motopi Pan) meteorit második darabjának megtalálása a Kalahári Vadvédelmi Területen. Balra Peter Jenniskens, középen Mohutsiwa Gabadirwe

szervezett második expedíció során fellelt meteoritokkal együtt összesen 23 darabot sikerült összegyűjteni, melyen a Kalahári Vadvédelmi Terület belsejében. Ezen a vidéken természetesen veszélyes nagyvadak is előfordulnak, így a kutatócsoport tagjainak védelméről megfelelő személyzetnek kellett gondoskodnia. A fellelt meteoritok a Motopi Pan nevet kapták, amely a lelőhelyhez közel eső, öntözésre használt ún. vízlyuk neve.

Még légrétegbe lépése előtt megfigyelte az égítést a SkyMapper Southern Survey (Ausztrália). Az eredmények szerint a test 4 percenként tett meg egy fordulatot tengelye körül, így felváltva sötétebb és világosabb

felét mutatta Földünk felé. A Földhöz (és így a Naphoz) közeledve a nagy energiájú részecskék radioaktív izotópokat hoztak létre felszínén, amelyek elemzése alapján a 2018 LA szilárd kőzetből álló, mintegy 1,5 méteres test volt, becsült fényvisszaverő képessége pedig 25%-nak adódott.

A meteoritok roncsolásmentes vizsgálata Helsinkiben történt meg. Az adatok szerint a howardit-eukrit-diogenit (HED) csoportba tartoznak, amelyek Naprendszerünk második legnagyobb kisbolygójáról, a Vestáról származnak. Ezt a feltevést megerősíteni látszik a pálya elemzése is, származási helye a kisbolygóöv belső része, ahol a Vesta is kering. Hasonló meteorit a 2015-ben Törökországban fellelt, 2–5 grammos Sariçiçek-meteorit, melyről megtalálását követően a vizsgálatok nem sokkal később már azt mutatták, hogy a Vestáról származik.

A feltevéseket alátámasztja az a tény, hogy ismereteink szerint a Vesta kisbolygót két igen jelentős, nagy energiájú becsapódás érte a múltban, amelyek a Rheasilvia, valamint a mélyebben fekvő (és így idősebb) Veneneia becsapódási medencéket hozták létre. A Dawn-űrszonda által is vizsgált területek meglehetősen fiatalok, koruk alig 22 millió évre tehető. Ezzel jó egyezést mutat, hogy a Földön fellelt HED meteoritok harmada 22 millió évvel ezelőtti kidobódás jeleit mutatja. A Motopi Pan esetében az izotópos vizsgálatok szerint az égített bolygónkkal való találkozása előtt kb. 23 millió évet töltött a világrűrben, amely szintén összhangban van a becsapódási medencék korával.

A Motopi Pan és a Sariçiçek további hasonlóságokat is mutat anyagösszetételük mellett. Az adatok szerint mindkét égítést kb. 28 km-es magasságban robbant darabjaira. Ugyanakkor a Motopi Pan kevésbé intenzív fényjelenséget produkált, a szétesés során keletkezett ultrahangok pedig még a fényesség alapján várható erősséget sem érték el. A két meteoritban fellelt vasizotópokra és cirkonkristályokra alapuló elemzés szerint mindkét égítést a Vesta felszínén, körülbelül 4563 millió évvel ezelőtt szilárdult

meteor

meg. A Motopi Pan esetében azonban egy újabb keletű olvadásos esemény nyomai is felfedezhetőek, amelyek esetleg a fiatalabb medencét létrehozó becsapódással hozhatók összefüggésbe.

2020 novemberében Fulvio Franci egy újabb expedíciót vezetett a botswanai hullás helyszínére, ahol a 2018 LA jelű égitest az eddigi legnagyobb tömegű, mintegy 92 grammos töredékét találták meg.

Seti Institute, 2021. április 22.

– Molnár Péter

Űrkutatás léggömbökkel

Életadó csillagunk jelentős mértékben alakítja és befolyásolja mind földi, mind űrbeli időjárásunkat, melyek alakulása, illetve előrejelzése igen nagy fontossággal bír. Ennek megfelelően űrbéli és földi távcsövek egész sora figyel Napunkat, azonban tudományos megfigyelésekre esetenként kisebb és más jellegű eszközök is alkalmasak lehetnek, melyek segíthetnek nyomon követni és megérteni például a napszél áramlásának változásait, valamint hatásait.

Ilyen eszközök a magaslégköri léggömbökre szerelt műszerek. A Chirpsounder nevű kísérleti eszközt 2021. május 4-én bocsátották fel az új-mexikói Fort Sumnerből. A mintegy 4 órás repülés során minden teszt megfelelő eredménnyel zárult, majd az eszköz Albuquerque közelében ért földet. További hasonló tudományos műszereket hordozó hat léggömb felbocsátására kerül majd sor a tervek szerint június közepéig. Ezek közül négy a 100 és 500 km-es magasságban levő légrétegekben működik, abban a régióban, ahol a földi légkör és az űr határa húzódik. Az ilyen módon felbocsátott műszerek nemcsak tudományos eredményeket szolgáltatnak majd, de bizonyítják az űrkutatás ezen jelentősen olcsóbb módszerének életképességét is.

Ilyen eszköz például az ASHI (All-Sky Heliospheric Imager), melynek célja a zavaró fények (Nap, Föld és Hold) kiszűrésére alkalmazott módszer tesztelése a napszél hatásainak tanulmányozása érdekében. A felfelé néző halszem-kamerát tartalmazó

teljes műszer mindössze 15 kg tömegű, mérete pedig egy személyautó kerekéhez hasonló. A teszt eredményeit egy későbbi geostacionárius műhold építéséhez használják majd fel. A BALBOA (BALloon-Based Observations for sunlit Aurora) pedig a



Magaslégköri ballon felbocsátása a NASA Fort Sumner-i telepéről 2019-ben (NASA's Goddard Space Flight Center/Joy Ng)

nappali égen jelentkező égboltnfényléseket fogja vizsgálni. E jelenség – a sarki fényekhez hasonlóan – segíthet megérteni a Napból érkező töltött részecskék kölcsönhatását a földi légkörrel. A BBC (Balloon-borne Chirpsounder) a napból áramló részecskék által elektromosan töltött ionoszféra újfajta vizsgálatának lehetőségét teszteli mintegy 40 kilométeres magasságban. E réteg folyamatos változásban, lüktetésben van, mind a földi időjárás, mint pedig a Nap aktivitásának függvényében. Az ionoszféráról visszaverődő rádiójelek mérése segítségével a réteg sűrűsége és magassága mérhető. A BOOMS (Balloon Observation of Microburst Scales) ún. mikrokítörések észlelését végzi, amelyek az atmoszféra sarkok feletti régióiban, röntgentartományban észlelhetők. A modellek szerint akkor keletkeznek, ha elegendően nagy energiájú elektronok a földi légkör molekuláival lépnek kölcsönhatásba. A röntgentartományban kibocsátott sugárzást igen rövid út megtétele után újra elnyelik, így a felszínig nem jutnak el, földfelszíni műszerekkel nem észlelhetők. Megfigyelésüket tovább nehezíti, hogy igen

rövid ideig (mintegy 0,1 ezredmásodpercig) tartanak, és csupán a sarkokat övező néhány tíz kilométer kiterjedésű régió feletti légrétegekben keletkeznek. Bár létezésük immár 60 éve ismert, de nagyon keveset tudunk róluk.

*NASA Scientific Balloons, 2021. ápr. 28.
– Molnár Péter*

Mi lehet a fényszennyezés fő forrása?

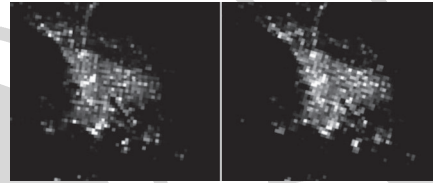
Az amerikai Tucson városában nemrégiben nagyszabású világítási kísérletet végzett egy német kutatócsoport. Az arizonai város közvilágítását egy 10 napos időszakban a kutatókkal együttműködve üzemeltették, s eközben műholdakról méréseket is végeztek. A kísérlet fő célja az volt, hogy egy adott városban meghatározzák, milyen mértékű a közvilágítás aránya a fényszennyezésben, valamint műholdas megfigyelések alapján becslést végezzenek a település közvilágításának energiafogyasztásáról. A korábbi vizsgálatokban, a világ számos városában erre az arányra 13–80% közötti értékek adódtak, részben az eltérő számítási módszerek miatt.

Tucson 2017-ben állította át közvilágítását szabályozható LED-es fényforrásokra, s a továbbiakban „okos város” üzemmódban működött közvilágítása, közel valós idejű fogyasztásméréssel. A város kb. 20 ezer fényforrását üzemeltetik így, ezen felül további 3000 világítótest jórészt nátriumgőz fényforrással üzemel. Bár a világúrból észlelhető városi fények nem árulnak el részleteket a helyi körülményekről, így is előrelendíthetik a fenntarthatóbb éjszakai világítás ügyét.

A LED-es lámpákat általában 90%-on üzemeltetik, ezt éjjelkor – néhány kereszteződés és gyalogátkelő kivételével – 60%-ra csökkentik. A városvezetéssel együttműködve a kísérlet idejére 100–30% között változtatták a világítást (ill. annak egy részét). A műhold átvonulásaikor végzett méréseket korrigálták a rálátás szögére, a műhold távolságára és egyéb körülményekre, majd megállapították a közvilágítás arányát a város fénylésében. Érdekes módon a kísérlet

idején senki nem panaszkodott a túlságosan sötét utcákra.

Az eredmények meglepőek: a 60%-os éjjeli utáni világítás esetén a város fényének mindössze 13%-a, a 90%-os éjjeli előtti esetén pedig 18%-a ered a közvilágításból. Ez azt jelenti, hogy a fényszennyezés jelentős részét nem a közvilágítás adja, hanem egyéb források – bár a fényszennyezés elleni küzdelemben elsősorban a közvilágításra koncentrálnak az aktivisták. Fontos tanulság, hogy a fényszennyezés csökkentésére tett kísérletnek túl kell mutatnia a közvilágítás kezelésén, komplex rendszerként kell kezelni a város minden fényforrását.



Tucson városának fénye teljes fényerejű, illetve csökkentett közvilágítás esetén. Sajnálatos módon az eltérés nem szembetűnő

A tucsoni világítás mindazonáltal eltér a világ átlagától: az obszervatóriumok miatt például maximált a reklámok megvilágítása. A város példája megmutatta, hogy a közvilágítás áramfogyasztása jelentősen csökkenthető az okos város koncepcióval kapcsolatos megoldásokkal.

Egy hasonló jellegű felmérés során két német falvat is megvizsgáltak; ezek esetében a közvilágítás 28, ill. 42%-kal járult hozzá a települések teljes fénykibocsátásához a vizsgált időszakban. A világ fejlett országaiban eltérő világítási kultúrája is hatalmas különbségeket eredményez.

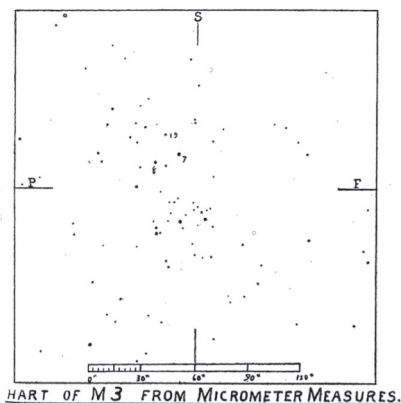
*Égen – Földön – Föld alatt, 2021. május 5.
– Landy-Gyebnár Mónika*

Változócsillag az M3-ban

Az M3 amatőrök által is kedvelt, látványos gömbhalmaz a Vadászébek csillagképben. Az M3 Messier első saját felfedezése katalógusának összeállítása közben. Felfedezése 1764. május 3-án történt: „miközben a kód-

meteor

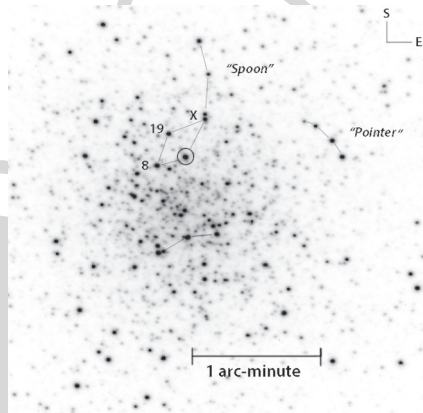
katalóguson dolgoztam, felfedeztem egyet a Bootes és Hevelius Vadászebei között. A ködösség, melyet 30 hüvelyk fókuszú, 104x-os nagyítást adó Gregory-távcsöveimmel vizsgáltam, nem tartalmaz csillagot, közepe ragyogóan fényes, széle felé halványodik; kerek; átmérője 3 ívperc lehet”. William Herschel húsz évvel később 20 láb hosszúságú reflektorával már csillagokra bontotta és részletesebb leírást adott a gyönyörű objektumról. A gömbhalmaz becslések szerint mintegy 500 ezer csillagot tartalmaz, és tőlünk 34 000 fényévre, messze a galaktikus fősík felett található. Átmérője 180 fényév, azaz Naprendszerünkötől egészen a Hyadokig érne.



E. E. Barnard keresőtérképe az *Astronomische Nachrichten* 1906. januári számában jelent meg

Az M3 arról nevezetes, hogy minden más ismert gömbhalmaznál több, összesen 274 ismert változócsillag található benne. Nagy részük idős, kis tömegű óriáscsillag, A és F színképtípussal, melyek kora Galaxisunk életkorához köthető, magjukban hélium, a magot körülvevő héjban hidrogén fuzionál. Ezek a pulzáló változók mind a Hertzsprung–Russell-diagram instabilitási sávjában elhelyezkedő csillagok. Nagy részük RR Lyrae típusú, periódusuk néhány órától egy napig terjed, míg a W Virginis típusúhoz tartozó változók periódusa 10–20 nap.

Az M3 V154 jelű csillaga pedig az első, gömbhalmazban felfedezett változócsillag. Edward C. Pickering már 1889-ben felfedezte, azonban ekkor még nem katalogizálták. 10 évvel később Edward Emerson Barnard újra felfedezte a W Vir típusú csillagot, ekkor már keresőtérképet is közölt az *Astronomische Nachrichten*-ben. A kézzel rajzolt térkép pontos, de meglehetősen elnagyoltan ábrázolja a csillag környezetét.



Az egzotikus változó felkereséséhez használható térkép (Robert J. Vanderbei/CC BY-SA 3.0)

A változó amatőr eszközökkel is felkereshető. Az eredeti cikk szerzője szerint 20 cm-es és e feletti műszerekkel érdemes próbálkozni a minimumban 13,2^m-s, maximumban 11,8^m-s csillag felkeresésével, minél nagyobb nagyítás alkalmazásával. A szerző (Bob King) 15,2 napos periódusú csillag felkeresésére tett több kísérlet után először 2021 márciusában járt sikerrel. Megtalálásához a képen „pointer”-nek nevezett, 13 magnitúdós csillagok alkotta lánc ad segítséget, melyek révén a jelzett paralelogramma is azonosítható. Maximumban a változó fényesebb az X és #19-es jelű csillagoknál, míg minimumban a #8-asnál is halványabb. Mindenképp érdekes lenne hazai észlelésekről olvasni e százezer csillag között bujkáló, de mégis műszereink számára is elérhető változóról!

Sky and Telescope, 2021. április 21. – Mpt

Elhunyt Michael Collins

2021. április 28-án elhunyt Michael Collins, aki az Apollo-11 Hold körül keringő parancsnoki moduljának pilótája volt az első holdraszállás alkalmával. A Földünktől közel 400 ezer kilométeres távolságban, a holdfelszín felett mintegy 100 km-es magasságban az űrhajóban egyedül keringő – ezért a történelem legmagányosabb embereként is említett – Collins korábban is jelentős szerepet játszott az amerikai űrprogramban, miután a légielő pilótájából a Gemini-program egyik űrhajósává vált.



Michael Collins az Apollo-11 repülése előtt (NASA)

Collins 1930. október 31-én az olaszországi Rómában született, majd családjával az Egyesült Államokban telepedett le. 1952-ben végzett a híres West Point katonai főiskolán. 1959 és 1963 között tesztpilótaként szolgált, ezalatt mintegy 4200 órát töltött a levegőben. 1966-ban a Gemini-10 űrhajósaként összekapcsolódtak egy Agena típusú rakétafokozattal, illetve a program során Collins összesen másfél órányi űrsétát vég-

zett, miközben mintegy 750 km-es magasságban keringve magassági rekordot is felállítottak. Az eredeti tervek szerint repült volna az Apollo-8 fedélzetén, amely elsőként juttatott embereket a Hold közelébe, de egy műtét miatt helyét akkor James Lowell vette át, így Collins a földi irányítóközpontban dolgozott az Apollo-8 repülése során. Pályájának csúcsa kétségkívül az Apollo-11 repülése volt, melynek során űrhajóstársai (Neil Armstrong és Edwin Aldrin) első emberekként szálltak le a Holdon. Összesen 266 órát töltött a világűrben.

1970-ben vonult nyugdíjba a légierőtől, majd 1971-ben vált a National Air and Space Museum igazgatójává. Több könyve mellett számos kisebb írása jelent meg az űr kutatással kapcsolatban, illetve lektorálási feladatokat is vállalt.

Élete végéig az űr kutatás elkötelezett támogatója volt, véleménye szerint a tudományos kutatásokra nem lehetőségként, hanem szükségszerűségként kell tekinteni. A National Air and Space Museum vezetőjeként is sokat tett a repülés és az űr kutatás előmozdításáért, tudósok, mérnökök, pilóták és űrhajósok generációi tekintettek rá példaképként. Emlékét többek között az első holdraszálló emberek által égi kísérőnk felszínén hagyott „Békében jöttünk az egész emberiség nevében” feliratú, mindhárom űrhajós, valamint Richard Nixon elnök által aláírt plakett is őrzi. Hat egyetemtől kapott tiszteletbeli címeket, több magas kitüntetéssel ismerték el munkáját. Halálával az első holdraszállás legénysége közül Armstrong 2012-es halálát követően immár csak Edwin Aldrin maradt közöttünk.

NASA, 2021. április 28.

– Molnár Péter