

## Az Encke-kráter és az Encke 1-dóm

Jó másfél évvel ezelőtt, 2019. január 16-án ajánlotta megfigyelésre az Encke-krátert és a tőle közvetlenül délre található Encke 1-dómot Erdei József tagtársunk. Az ajánlás a holdészlelők levelezési listáján jelent meg, de mint később kiderült, csak hárman tudtunk aznap este észlelni. A három észlelő Erdei József, Görgei Zoltán és Hadházi Csaba voltak. Erdei és jómagam vizuálisan, Hadházi digitálisan észlelt. A holdfázis nem igazán kedvezett a dóm megfigyeléséhez, mert a közeli hegyek hosszúra nyúlt árnyéka elfedte azt. Másnap ismét felkerestem az Enckét, de a terminátor már túlságosan messze járt, az alacsony dóm épphogy megfigyelhető volt.

Három lunációval később, 2019. április 15-én sikerült olyan napállást kifogni, amikor mind a kráter, mind a dóm a legjobb arcát mutatta. Egy dolog világossá vált a három észlelés során, ami persze a legtöbb holdi alakzatra is igaz, jelesül, nem elég csak egy alkalommal egyetlen észlelést készíteni. Többször, különféle napállásnál is észlelnünk kell a kiszemelt alakzatunkat ahhoz, hogy teljesebb képet kapjunk róla.

Johann Franz Encke (1791–1865) német csillagász neve minden amatőrcsillagász számára ismerős. Nevét egy rövid periódusú üstökös, a Szaturnusz gyűrűjében egy rés, és a most bemutatandó holdkráter és dóm viseli. Encke nekünk, magyaroknak különösen fontos, mert előbb Zách Ferenc Xavér (1754–1832) munkatársa, később pedig Konkoly Thege Miklós (1842–1916) tanára volt.

A 29 kilométer átmérőjű, 750 méter mélységű Encke-kráter a Mare Insularum nyugati peremén, a vele közel azonos átmérőjű, de sokkal feltűnőbb Kepler-krátertől jó száz kilométerrel délre fekszik. Szelenografikus koordinátái: 4,6° északi szélesség, 36,6° nyugati hosszúság. Két évtizeddel ezelőtt Chuck Wood még azon a véleményen volt, hogy

az Encke az úgynevezett Gambart típusú kráterek közé tartozik. A 2003-as kiadású *The Modern Moon: a Personal View* című könyvében a következőket írja ezekről a kráterekről: „A Copernicustól dél-délelre található a szokatlan megjelenésű, 25 kilométeres Gambart-kráter. Eltérően a hasonló



Johann Franz Encke (1791–1865) német csillagász portréja

méretű tipikus becsapódási kráterektől, a Gambart sima és egyenletes szélességű külső és belső sánccal rendelkezik, alakja sokszög, és a sekély talaja, mindössze 1,1 kilométer mélységű. A Gambartnál nem találunk visszahullott törmelékoszorút vagy központi csúcsot, így nem tagja a becsapódásos kráterek morfológiai fősorozatának. A közelben több Gambart típusú krátert is láthatunk: Reinhold B (26 km), Kunowsky (18 km), Encke (28 km), Tobias Mayer (33 km), és Gay-Lussac (26 km). Figyeljük meg,



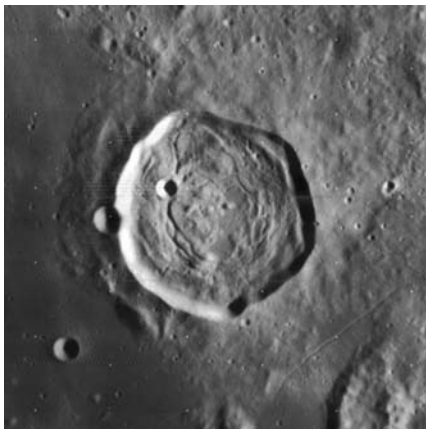
Az Apollo-12 felvétele az Encke-kráterről és a tőle közvetlenül délre fekvő dómról

hogy mindegyikük a már meglévő imbrumi törmeléken keletkezett; nem találunk Gambart típusú krátert a vastag mare bazaltton. Ezen kívül azt is figyeljük meg, hogy ezek a kráterek nagyjából azonos méretűek, és mindegyikük az Imbrium-medence peremétől számított 350–400 kilométer széles sávban fekszik. Mivel a Gambart típusú kráterek egyértelműen nem illenek bele a kráterek fősorozatába, ezért az 1970-es évek elején az volt a széles körben elterjedt vélemény, hogy ezek vulkanikus kalderák. Nincsen rá magyarázat, hogy miért kellene ezeknek a kalderáknak alapvetően azonos mérettartományba (20–30 km) esniük, és az Imbrium-medencéhez közel, de azon kívül koncentrálniuk. A Gambart típusú krátereknek a teljes holdkorongon elfoglalt pozíciója azt a nézetet erősíti, hogy ezek hatalmas becsapódási medencék keletkezésekor visszahullott törmelékek által létrehozott másodlagos kráterek, ugyanakkor még mindig nem tisztázott, hogy mi az oka a különleges alakjuknak.”

Wood a 2013-as kiadású 21<sup>st</sup> Century Atlas of the Moon-ban már nem állítja, hogy az Encke Gambart típusú kráter lenne. Elég

egy pillantást vetnünk a Lunar Orbiter 4 felvételére, és azonnal felismerjük azt, amit Wood is megemlíti a holdatlászában, hogy tudniillik az Encke az FFC-kráterek (Floor Fractured Craters – töredezett aljú kráterek) közé tartozik. Figyeljük meg, hogy a talaja nem sima és egyenletes, a kráter talaját rianások szabdalják, és egy koncentrikus gyűrű nyomait is észrevehetjük. Már egy egészen kis átmérőjű távcső is megmutatja, hogy milyen kaotikus állapotok uralkodnak a kráterbelsőben. A Földről nézve a kráterbelső nehezen értelmezhető, ráadásul egy, a krátertalajon észak–déli irányban végighúzó gerinc még inkább megnehezíti a dolgunkat. Ezt a gerincet Elger is megemlíti The Moon című könyvében: „Egy szabályos, 20 mérföld átmérőjű gyűrűssíkság. Alacsony sánca sehol sem emelkedik 1800 lábnál magasabbra a talaja fölé, amely talaj viszont 1000 lábbal süllyedt a környező Oceanus Procellarum szintje alá. Egy magas gerinc szeli át délről észak felé, de még mielőtt elérné az északi falakat, elágazik. A keleti falon egy fényes kráter található, és egy mélyedés a vele szemben lévő. Különös módon ezek közül egy sem

szerepel a régebbi térképeken. Az Enckét hegyerincek veszik körül, amelyek, ha a reggeli terminátoron tartózkodnak, olyasféléppen kombinálódnak, hogy a látvány ahhoz hasonlít, amikor egy nagy krátert egy hatalmas hegygyűrű határol.”



A Lunar Orbiter 4 felvétele az Encke kráterről. Ezen a felvételen tisztán látható, hogy az Encke egy FFC-kráter

Az Encke elválaszthatatlan a Keplertől, ugyanúgy, ahogyan a Herodotus az Aristarchustól. Ennek kettős oka van. A két kráter viszonylagos közelségén túl, egyrészt a Kepler fényes sugársávja (ami már szabad szemmel is látható) részben beteríti az Enckét, másrészt mindkét kráter inkább az Imbrium-medence törmeléktakaróján fekszik, tehát nem tisztán a mare-bazaltan.

A magam részéről mindig azokat az alakzatokat szeretem észlelni és észlelésre ajánlani, amelyeket mindenki képes észlelni. Olyanokat, amiket a legkisebb távcsővel dolgozó amatőr is láthat. Az Encke-kráter ilyen, hiszen még egy binokulárral is megfigyelhető. Cherrington a következőket írja róla az *Exploring the Moon through Binoculars and Small Telescopes* című könyvében, a 11 napos holdkorongot bemutató fejezetben: „A Keplertől nagyjából egy Plato-átmérőnyivel délre, de a terminátortól kissé távolabb, esetleg észrevehetjük a sokkal öregebb, hatszög alakú és feltöltött aljazatú Enckét.

Átmérője 18 mérföld, de mindössze 2300 láb mélységű. A Kepler sugársávszámrendszerének külső peremén helyezkedik el, így nem egy könnyű célpont.”

Az Encke-krátert bemutató rövid leírást követően egy érdekes dolgot olvashatunk egy, a Kepler-régióban történt TLP-megfigyelésről (időszakos holdjelenség). Az MCSE Hold szakcsoportja sohasem foglalkozott a TLP-megfigyelésekkel, és magam is mindig erős kételkedéssel fogadtam a különböző elszíneződésekről, elhomályosulásról szóló jelentéseket. Ezek alól egyetlen kivétel van, ez pedig a meteorbecsapódások észlelése, a holdkorong még árnyékban lévő részén. Véleményem szerint az összes többit meg lehet magyarázni a gyenge seeinggel, valamiféle műszerhibával, kromatikus aberrációval, atmoszférikus diszperzióval, sok esetben pedig személyi hibával. Az érdekesség kedvéért mégis érdemesnek tartom közölni a Cherrington által is idézett jelenséget. „1963. november elsejéről másodikára virradó éjjel két alkalommal is vörösen fénylett egy nagy terület a Kepler-kráterhez közel, amelyet a szerzők a Pic du Midi Observatóriumban fotografikusan rögzítettek” írta Zdenek Kopal és Thomas Rackham a *Sky and Telescope* 1964. márciusi számában. Ezután folytatták a leírását az aznap este a teleholdon, mélyvörös színben felvett, számtalan fotó közül kiválasztott két képről, ahol a Kepler körüli területen a felszín fényessége rövid idő alatt az eredeti érték duplájára növekedett. A két csillagász ezt a feltűnő jelenséget, amely a holdfelszín mintegy 23 000 négyzetmérföldnyi területére terjedt ki, egy napkitörésből, más szóval szoláris flerből származó magas energiájú részecskék által indukált felfénylésnek tartotta.” Két esztendővel ezelőtt sikerült beszereznem Thomas Rackham 1968-ban kiadott *Moon in Focus* című könyvét. Ebben sajnos semmiféle említés nincsen az előbb leírt eszemlésről, amit viszont kárpótol, hogy található benne egy különleges, 1966-ban készült Antonín Růkl-féle holdtérkép. A térkép érdekessége, hogy maga a Hold zöld színű, csak a feliratok feketék.

De térjünk vissza az Encke-kráterhez és a dómhoz! Az Encke 1-es dóm a krátertől közvetlenül délre található, sőt tulajdonképpen azzal össze is ér. Annak ellenére, hogy nagyméretű és feltűnő objektum, egészen a legutóbbi időkig nem volt dómként katalogizálva. 2018-ban vette fel a Raffaello Lena vezette GLR Group a saját dómkatalógusukba En1-es néven. Vizsgálatuk szerint az En1-dóm In 1 típusú intruzív dóm, vagyis ugyanabba a típusba tartozik, mint a Valentine-dóm. Csak emlékeztetőül említeném, hiszen a rovatunkban már sokszor leírtuk, hogy az



Csabai István nagyfelbontású felvétele a tárgyalat alakzatainkról egy C-14-es távcsővel, és egy Basler acA2040-120um IMX 252 webkamerával készültek, 2018. szeptember 5-én.

Ezen a fantasztikus felvételen tökéletesen látszik minden részlet, amiről a cikkben írtunk

intruzív dómok a földi lakkolitokkal rokonok. Ezeknél a mélyből feltörő láva nem jut ki a felszínre, hanem a kéreg felső részében szilárdul meg, és azt kissé megemelve hozza létre a dómot. Ezek a dómok alacsonyak, de átmérőjük több tíz kilométer is lehet. A GLR Group vizsgálatai szerint az En 1-es dóm 180 méter magas, átmérője 33x30 kilométer. Átlagos lejtése (ε) mindössze 0,62°, a térfogata (parabola alakot feltételezve) pedig 74 köbkilométer. A dóm közepén egy 350 méter magas, kettős szerkezetű domb látható, ami már a legkisebb távcsövekkel is feltűnő látvány. Ezen kívül egy hosszabb rianás

húzódik az előbb említett központi hegytől északkeleti irányban, és egy rövidebb, ami inkább tűnik egymásba olvadó kráterekből álló kráterláncnak, a dómtól közvetlenül délnyugatra. Mondanom sem kell, ezek a rianások csak a legnagyobb távcsövekkel láthatóak. Az En 1 valójában kettős szerkezetű dóm, a délnyugati részén látható az osztás. Egyébként a nyugati és délnyugati széle az, ami jól megfigyelhető, mert közvetlenül a környező bazaltsíkságból emelkedik ki. A dóm északi és a keleti szélének a megfigyelése már nehezebb ügy, mert északról maga az Encke-kráter és annak külső törmeléktaarója határolja, keletről pedig az itt húzódó hegyek nehezítik az észlelést. Nagy valószínűséggel a szerencsétlen elhelyezkedés lehet a felelős a kései felfedezésért, ugyanis a növekvő holdfázisnál a keleti hegyek árnyéka akadályozza a megfigyelést, a fogyó fázisnál pedig jóval kevesebben észleljük a Holdat.

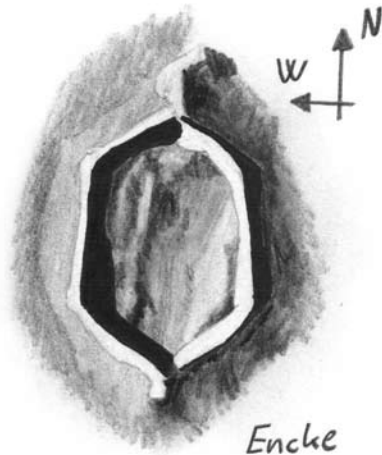
### Észleljünk!

Mit is láthatunk kisebb-nagyobb távcsövkkel mindebből? Cseh Viktor 2014. szeptember 19-én rajzolta a Kepler-krátert igen magas napállásnál, amikor a kráter belsejében már csak egészen keskeny árnyékot vetett a keleti sánc. A használt műszer egy 102/1000-es akromát volt, 250x-es nagyításal. A következő leírást készítette észlelőnk: „Az ég már eléggé világos volt, amikor a kráter rajzolásába kezdtem, és néhány fátyolfelhő is a Hold elé került. Nagyon vonzó kráter, igazán látványos, bár jobb légkör mellett még inkább megfigyelhető lenne a bonyolult belső felépítése. Az Encke talaja inhomogén és töredezett, de nem annyira, mint a szomszédos Kepleré. Sajnos az N jelű kis krátert a kráter belsejében nem sikerült észrevenni, mivel sok volt az inhomogenitás a talajon.” (Cseh Viktor)

A 2019. január 16-i szimultán akcióban Hadházi Csaba észlelt legkorábban, 16:49 UT-kor. Az Encke belsejét árnyék fedte, a keleti hegyek árnyékai teljesen eltakarták a dómot, de a dóm közepéből kiálló 350 méter magas domb teteje már kilátszott a

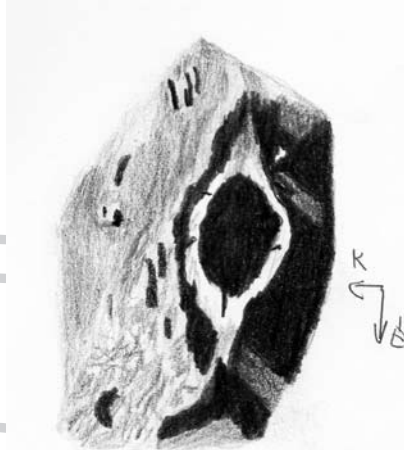
# meteor

sötétből. Az észleléshez használt műszer egy 200/1000 Newton és egy ASI 120 MC-webkamera voltak.

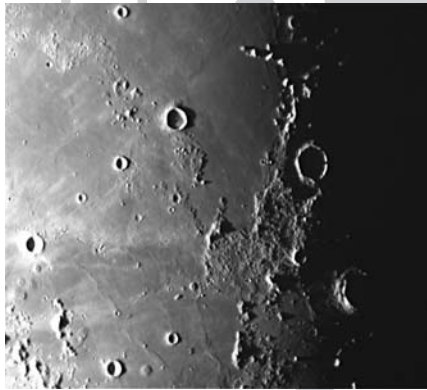


Cseh Viktor 2014. szeptember 19-én készült rajza az Encke-kráterről. A használt műszer egy 102/1000-es refraktor volt, 250x-es nagyítással

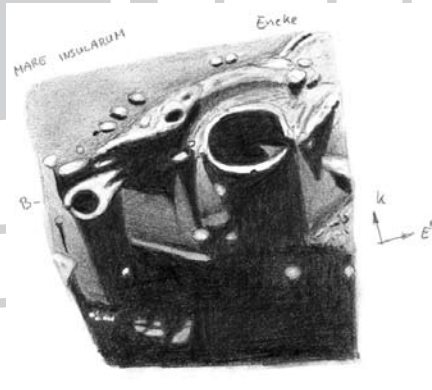
ter. Elsőre fekete árnyékok közötti fényes gyűrű, de kis idő után kiderül, hogy miért is az. A krátertől közvetlenül keletre, egy



Az Encke-kráter és szűkebb környezete, ahogyan Erdei József látta 2019. január 16-án a 200/1000-es Newtonjával, 250x-es nagyítást használva



Az Kepler–Encke-régió Hadházi Csaba 2019. január 16-án készült felvételén. A használt műszerek: 200/1000-es Newton reflektor, ASI 120 MC-webkamera

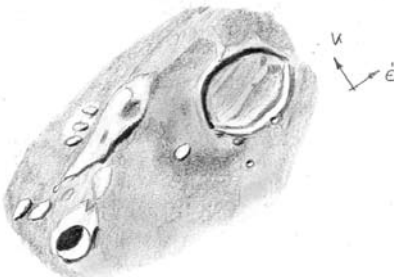


Ugyanazon a napon, de egy órával később készült a rovatvezető rajza a kráterünkről (90/1000-es refraktor, 200x-os nagyítás, zenittükör)

Erdei József 18:10 és 18:50 UT között rajzolt, szintén egy 200/1000-es Newtonnal. A 250x-es nagyítással készített rajz mellett a következő leírást olvashatjuk: „Szinte pont a terminátoron fekszik. Kissé szögletes krá-

hegylánc húzódik, ettől van árnyékgyűrűben az Encke. Északkeletre egy erősen tagolt felszín látható. A krátertől közvetlenül délre, egy hegycsúcs emelkedik ki az árnyékból, amelynek csúcsát már megvilá-

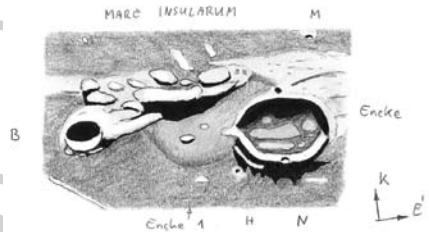
gítja a nap.” (Erdei József) Láthatjuk, hogy Erdei, ha magát a dómot nem is, de a kis dombot már láthatta. Jómagam 18:58 és 19:58 között rajzoltam a 90/1000-es refraktorral. Nagyon szép volt látni, ahogy egy órában belül teljesen megváltozik a táj látványa. „200x: Elképesztően szép látvány a terminátoron húzódó Encke-kráter és szűkebb környezete. Az észlelés elején még teljesen kitöltötte a koromfekete árnyék, de a végére az északnyugati szélén, egy kis méretű, háromszög alakú rész bukkant elő a sötétből. A nyugati sáncon egy apró sötét öblösödés is jól látszik, ami minden bizonnyal egy parazitakráter lesz. Az árnyékos-fél-árnyékos részek gyorsan változnak, ennek következtében a környék drámai átalakuláson megy keresztül. Az Encke B-kráter szép látvány, és ugyanúgy, mint az Enckének, az árnyéka a terminátorig ér. Sajnos az Encke 1-es dóm még nem látszik, mert az Enckét körülölelő hegyhát árnyéka teljesen betakarja azt. Látszik viszont a domból kiálló kis hegy, vagy domb. Ez nagyon feltűnő látvány. A közepes légköri nyugodtság ellenére rengeteg a részlet. Colongitudo: 38,4 fok.” (Görgei Zoltán)



Egy nappal később teljesen megváltozott a táj látványa (Görgei Zoltán, 90/1000-es refraktor, 200x-os nagyítás, zenittükör)

Másnap ismét felkerestem az Enckét. Ugyanazzal a műszerrel és nagyítással észleltem a már teljes fényárban úszó területet. „200x: Jelentősen megváltozott az Encke látványa az egy nappal korábbihoz képest. A kráter belsejét teljesen megvilágítja a Nap, a talajon jól látszik három, észak-déli irányú,

hosszú gerinc. A nyugati sáncon könnyű látvány az apró N-kráter és az Enckétől délnyugatra a H jelű kráter is. Az Encke 1-es dóm nem igazán meggyőző látvány. Ennél a megvilágításnál csak annyi látszik, hogy az Enckétől közvetlenül délre a talaj kissé magasabb a környezeténél. (A rajzon ez egy kissé el lett túlozva.) A dóm közepét jelző kis hegy viszont nagyon feltűnő. Az Encke B-kráter nagyon szép, a nyugati belső sánca 8-as intenzitással ragyog. Colongitudo: 49,5 fok.” (Görgei Zoltán)



Ideálisnak mondható körülmények között készült ez a rajz az Encke-kráterrel és az Encke 1-dómról 2019. április 15-én (Görgei Zoltán, 90/1000-es refraktor, 200x-os nagyítás, zenittükör)

A harmadik, ez idáig az utolsó Encke-rajzomat április 15-én, szinte tökéletesen rezenéstelen légkörnél sikerült elkészítenem. Most igazán nagy szerencsém volt mind a légkörrel, mind a holdfázissal. „200x: Hihetetlenül szép látvány az Encke-kráter és környéke a rezenéstelen légkörnél. Az Encke belsejének egynegyedét borítja a keleti falának az árnyéka, ezért a kráterbelső már jól megfigyelhető. A talajon két hosszabb gerinc húzódik észak-déli irányban, ezen kívül néhány kisebb domb is jól látható. Maga a kráter fantasztikusan szép, csipkézett szélű árnyékot vet. A krátertől közvetlenül délre fekvő Encke 1-es dóm feltűnő objektum. Alakja kissé szögletes, hossza az Encke átmérőjének háromnegyede. Középen egy markáns megjelenésű domb emelkedik. Colongitudo: 41,9 fok” (Görgei Zoltán) Az Encke-kráter és az Encke 1-dóm nagyon izgalmas holdi célpontok. Ha csak tehetjük, észleljük őket!

Görgei Zoltán