

U.S. Highway No. 1

2012. október 3-ára szimultán holdészlelést hirdettünk Neil Armstrong emlékére. A fő távcsöves célpont természetesen a Statio Tranquillitatis, vagyis az Apollo-11 leszállóhelye és környezete volt, de ugyanilyen érdekes volt az Apollo-17 leszállóhelyének vidéke, a Taurus-Littrow-régió. Az utóbbi hónapokban mindkét vidéket alaposan körbejártuk, legalább is itt, a rovatban, de magáról az Armstrong-éjszakáról nem emlékeztünk meg. Talán kicsit sok lesz ennyi Apollo-11 – gondolhatja az Olvasó, amivel mi nem érthetünk egyet. Reméljük, ismét divatba jön a Hold észlelése, annál is inkább, mivel végre magyar nyelven is megjelent Rükl híres Holdatlasza!

Armstrong-emlékest a Polarisban

Az űrkorszak kezdetét 1957-re datálják, amikor a szovjetek az első űreszközt (Szputnyik-1) sikeresen Föld körüli pályára juttatták. Néhány évvel később, 1961. április 12-én megtörtént az első emberes űrrepülés (Jurij Alekszejevics Gagarinnal a Vosztok-1 fedélzetén), ami szintén a Szovjetunió érdeme volt. Az űrversenyben érdekelt vetélytárs, Amerika jogosan gondolta, hogy háttérbe szorult, ezért az Amerikai Egyesült Államok Nemzeti Légügyi és Űrhajózási Hivatala (közismert nevén NASA) 1961-ben elindította az Apollo-programot. Mindössze nyolc évvel később az Apollo-11 fedélzetén elstartolt három űrhajós: Edwin „Buzz” Aldrin, Neil Armstrong, Michael Collins. A NASA holdprogramja 1969. július 20-án 20:18-kor (UTC) elérte a kitűzött célt: embert juttatott a Holdra.

A Hold felszínére elsőnek Armstrong lépett, majd hamarosan követte Aldrin. Collins a Hold körül keringő parancsnoki modulban segítette társai munkáját. A két űrhajós 21 órát és 32 percet tartózkodott Holdunk felszínén. A küldetés emlékére (Armstrong javas-

latára) a leszállás helyszínét Statio Tranquillitatis-nak (Tranquility Base – Nyugalom Bázis) nevezték el. A misszióban résztvevő űrhajósok neve is helyet kapott később a Holdon. Mindegyikük nevét egy-egy kráter őrzi a landolási zóna közelében.



Csoknyai Attila montáza 2012. október 4-én 00:45-kor készült Óbudáról, 200/1000-es Newtonnal és Canon 550D fényképezőgéppel

A 2012. augusztus 25-én 82 éves korában elhunyt Neil Armstrong emléke előtt tisztelegve október 3-án az MCSE a Polaris Csillagvizsgálóban észleléstét tartott. Az időjárás és az aktuális holdfázis lehetővé tette, hogy az Apollo-11 leszállásának helyszínét észleljék a résztvevők. 20 óra körül már javában dolgoztak a kupolában Görgei Zoltán és Mízsér Attila vezetésével. Az észlelések közbeni beszélgetések fő témái a holdkutatás és a holdmissziók voltak. Természetesen szóba került a szovjet-amerikai űrverseny és a jelenlegi, illetve a jövőbeli, esetleges kutatási irányok is. Az idősebb korosztály felelevenítette és megosztotta élményeit a fiatalabb generációval, mindezt a megfelelő hévvel, mintegy ismét átélve és átadva az akkori izgalmak óráit.

Szép számmal készültek leírások, rajzok és képek a Mare Tranquillitatis (Nyugalom Tengere) területéről, illetve a leszállási zónáról. A megfigyeléshez kissé kedvezőbb



Prodán Márton Hercegszántón örökölte meg az első és az utolsó leszállás tágabb környezetét. A felvétel 2012. október 3-án 22:40 UT-kor ETX-105EC (UHTC) Makszutow–Cassegrainnel és ALCCD 5T kamerával

helyzetben volt egy másik expedíció, az Apollo-17 Holdra szállásának helyszíne. Ez a misszió volt a hatodik emberes leszállás a Hold felszínére, és ezzel a küldetéssel zárult az Apollo-program.

Jó hangulatú, sikeres este volt ez a megemlékezés. Külön öröm, hogy ezen az összejövetelen kezdők, tapasztalt amatőrök és szakcsillagászok egyaránt megjelentek, tisztelegve Neil Armstrong emléke és az Apollo-programban résztvevők előtt.

Haisch László

A Nyugalom Bázis Pomáizról

Este 10 után kezdtem a célzott észlelést a Mare Tranquillitatisban, akkor még nagyon gyatra volt a nyugodtság, de 23:01-kor sikerült megpillantanom egy fél perces, viszonylagosan jobb nyugodtságú periódusban a 4,6 km-es Armstrong-krátert, 240x-es nagyításnál. Szépen mutatta magát az ajánlóban említett Cauchy-rianás és az ω és τ dóm is.

Gyönyörűen látszott a Taruntius-krátertől délre hosszan elnyúló, sejtelmes Cato- és Cushman-gerincrendszer is.

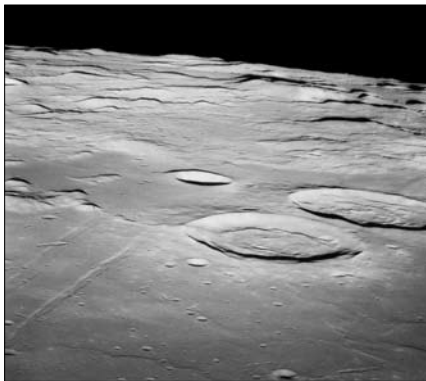
Aztán megint romlott a nyugodtság, összefolyt minden. De nagyon izgalmas volt ez az egy órányi megemlékezés a távcső mellett az első emberről, aki más égitestre tette a lábát. Örülök, hogy a kortársa lehettem. Soha nem felejttem el, amikor kisgyerekként, '69 nyarán, kora reggel az egész család a fekete-fehér, Duna márkájú tévé előtt izgulva nézte végig a holdraszállás közvetítését.

Kicsit később, 23:20-kor meglett a másik két kis kráterecske, az Aldrin (3,4 km) és a Collins (2,4 km) is. Így teljes a csapat.

Vizi Péter

Rejtélyes nevek a Holdon

A Nyugalom Bázis után keresgélve bukkanunk rá az interneten a rejtélyes US Highway No. 1 elnevezésre, mely a leszállóhely közelében található rianásra utal. A rejtély meg-



A Sabine és a Ritter, mögöttük pedig az apró Schmidt az Apollo-11 felvételén. A két „fő útvonál”, amelyek segítették az űrhajósok tájékozódását: a US-1 (balra) és a Wagon Road (jobbra), vagyis a Hypatia-rianások

oldásában Dancsó Béla sietett segítségünkre: „Az elnevezés az Apollo-10 űrhajósaitól, Staffordtól, Cernantól és Youngtól származik. Az ő feladatuk volt, hogy feltérképezzék a lehetséges leszállóhelyeket Hold körüli keringésből. Ehhez a kiképzésük során előre tanulmányozták a domborzatot. Az akkoriban rendelkezésre álló legjobb fotókat – a Lunar Orbiterek nagyfelbontású fotóit – addig tanulmányozták, amíg nem rögzült bennük az a látvány. Hogy jobban rögzüljenek a képek, az „unalmas” IAU-elnevezések helyett ragadványneveket adtak az egyes krátereknek és más képződményeknek. A „Site-2”, azaz a



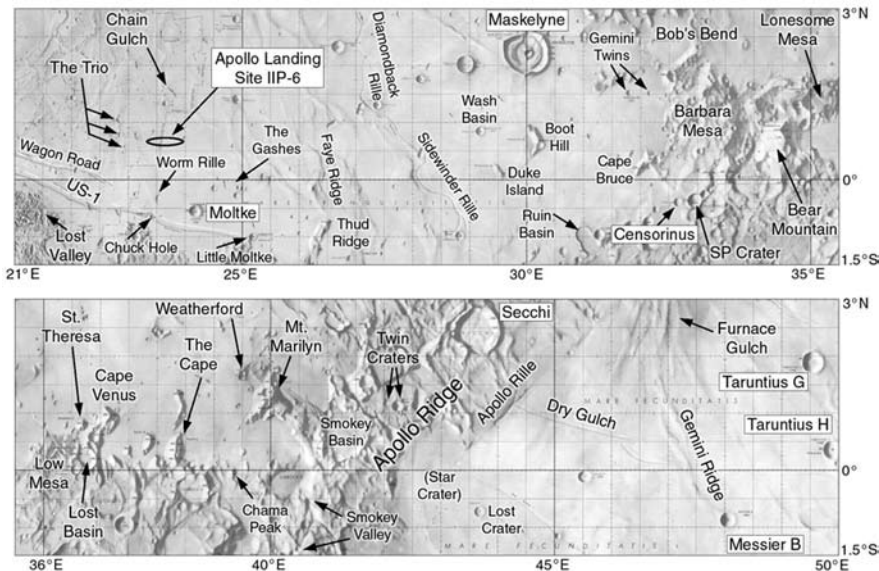
A Statio Tranquillitatis tágabb környezete Chovanecz Attila 2012. október 4-i felvételén. Balra fent a Ritter és a Sabine látható. 250/1200 Newton, Televue 5x powermate, Point grey Flea kamera

második leszállóhely-jelölt a simasága ellenére jó pár ilyen képződményt tartalmazott (egy alacsony hegyhátakból álló hegyláncot, ami az Oklahoma Hills, egy kráterpárost, ami a Diamondback és Sidewinder neveket kapta és ez utóbbiak között kanyargott egy rianás is, amelynek nagyjából megegyezett az „iránya” a tervezett röppályával). Ezek a képződmények olyan ismerőssé váltak az űrhajósok számára, mintha egy országút lett volna, ismerős útkeresztezésekkel, településekkel. És maga a rianás (ami nem más volt, mint a Hypatia) segített ennek a képzetnek a kialakulásában, ami tényleg olyan volt, mint egy út a térképen. Később, amikor a Site-2 előlépett „A Leszállóhelyé”, az Apollo-11-en átvették ezeket a munkaneveket/ragadványneveket és a röppálya helyett a Hypatia lett az US Highway Nr. 1.”

Az Apollo-11 tudományos eredményeiből

Az Apollo-11 leszállóhelyén 1 m-nél kisebb közettömbök voltak, közöttük sok finomszemcsés porral. A porózus törmelék réteg kb. 5 m vastag volt a leszállóhelyen, ennek felső 5–20 cm vékony része volt kifejezetten laza szerkezetű. Az anyag hajlamos volt összetapadni. A kisebb kráterekben valószínűleg a becsapódások robbanásakor bekövetkező olvadáستól keletkezett apró, üveges szemcsék voltak. Az Apollo-11 expedíció űrhajósai összesen 22 kg holdkőzetet gyűjtöttek, ennek közel fele 1 cm-nél nagyobb darabokból állt. A mintában 50 darab különálló kis szikla szerepelt, közöttük a legnehezebb 0,9 kg-os volt, valamint finom holdport is hoztak az űrhajósok, továbbá két 13 cm mélyen leszúrt csővel kiemelt, rétegzetlen holdtalaj mintát a regolit felső részéből. Az egyes kődarabok erózió (feltehetőleg mikrometeorit bombázás) nyomán enyhén koptatott felületűek voltak.

A minták jelentős része vulkanikus eredetű bazalt, a földinél kissé magasabb titánium tartalommal. Anyaguk legalább két, kémiaailag enyhén eltérő magmakamrából származott, koruk 3,6 és 3,9 milliárd év között lehet. A kőzetekben a Föld felszínén ritka cirkóniu-



Az Apollo-11 leszállóhelyétől délre, a Mare Tranquillitatis peremén húzódik a US-1, vagyis a U.S. Highway Number 1. (1. sz. szövetségi autópálya). Fölötte a rövidebb Wagon Road (szekérút, a gyarmati időkből). A térképen látható elnevezéseket az Apollo-10 űrhajósai adták, hogy megkönnyítsék a tájékozódást (forrás: LPOD)

mot, itriumot és krómot is azonosítottak, ugyanakkor illékony elemek és vízmolekulák alig voltak bennük, oxigénben, vízben és kénben szegény környezetben keletkezettek. A bazalt mellett a minták másik csoportját a breccsák alkották, amelyek töredezett és összekeveredett szemcsékből épültek fel. Ezek porózusak voltak, becsapódások lökéshullámai és a holdi por adhéziója tapasztotta össze jobban némelyiküket. A kőzetminták szemcséinek felszínén, és a breccsák porózus részeiben viszonylag sok gáz volt megkötvé, feltehetőleg a napszélből. A mintában lévő minimális szerves anyag feltehetőleg földi eredetű szennyezés volt.

Általánosan fogalmazva a holdi kőzetek eltértek földi kőzetektől és a meteoritoktól is. A kozmikus sugarak hatására keletkező izotópok gyakorisága alapján a vizsgált kőzetek húszmillió – százhatvanmillió éve lehettek a felszínközeli 1 m vastagságú rétegben.

Az Apollo-11 által a Holdra szállított szeizmométer 21 napon keresztül üzemelt. A küldetés elején pontosan rögzítette a holdkomp működésével és az űrhajósok munkájával

kapcsolatos rezgéseket. Valódi holdrengések megfigyeléséről sajnos nincs biztos eredmény, a mérések ugyanis elég zajosak voltak. Ugyanakkor azt sikerült kimutatni, hogy a Hold a Földdel összehasonlítva szeizmikusan igen csendes.

Kisebbségi technikai nehézségek és főleg a kedvezőtlen földi időjárás miatt a felszínre kihelyezett lézertükrökkel a leszállás után közel egy héttel sikerült csak pontos távolságméréseket végezni a Lick és a McDonald Observatóriumokból. A megfigyelések révén 4 m pontossággal sikerült a Föld–Hold távolságot meghatározni elméletileg – azonban magának a fény sebességének ismeretében lehetővé pontatlanság miatt a távolságot nem lehetett ilyen pontosan megállapítani.

A napszelet 4000 cm² felületű fóliával gyűjtötték 77 percen keresztül a Hold felszínén. Az elemzésekkel utólag sikerült megállapítani, hogy a napszél közel 5%-át hélium alkotja, emellett kis mennyiségben neont, és argont is sikerült kimutatni.

Kereszturi Ákos