

# A HOLDTÉRKEPEK ÉS HOLDGÖMBÖK TÖRTÉNETÉBŐL

Klinghammer István

az MTA rendes tagja  
klinghammer@map.elte.hu

Bár már az antik világban meglehetősen jó közelítésben volt ismert a Hold mérete és a Földtől való távolsága, de ebből az időből nem maradt fenn egyetlen ábrázolás sem.

A térképtörténet először a festő és tudós Leonardo da Vincitől (1452–1519) ismer feljegyzéseket, amelyekben utalások vannak általa készített holdrajzokra, de ezek a rajzok az idők során eltűntek.

Az első fennmaradt holdábrázolás William Gilbert (1544–1603) angol orvostól származik. A természettudományok iránt érdeklődő doktor *De Mundo nostro Sublunari Philosophia Nova* című munkája tartalmazza az egyetlen, a 17. század fordulója előtti időből származó, szabad szemmel történt megfigyelés alapján szerkesztett holdtérképet. (A Gilbert halála miatt befejezetlenül maradt művet csaknem ötven évvel később, 1651-ben James Boswell adta ki Amszterdamban.)

Az égbolt vizsgálatára távcsövet először Galileo Galilei (1564–1642) használt. Az 1610-ben Velencében megjelent *Sidereus Nuncius* (Csillaghírnök) műve tartalmazza az első, már távcsöves megfigyelések alapján szerkesztett holdtérképeket, és mindjárt ötöt. Műve értékét növelik a Hold felszínét ábrázoló saját kezű rajzai. Galilei hét rajzát az eredeti kéziratokkal együtt a firenzei Biblioteca Nazionale Centrale (Központi Nemzeti Könyvtár) őrzi.

Galilei úttörő szerepet töltött be a csillagászat terén. Felfedezte a Jupiter négy holdját, a Vénusz fázisváltozásait, valamint rájött, hogy a Tejút csillagokból áll, és hogy a Hold felszíne nem egyenletes, hanem „hegyek és tengerek” borítják.

Galileivel egy időben ült éjszakánként távcsöve előtt Angliában Thomas Harriot (1560–1621), akinek munkáját ugyan később említik a szakirodalomban (1788-ban a gothai magyar származású csillagász, Zách János Ferenc, németesen Franz Xaver von Zach, majd 1833-ban Stephen Peter Rigaud), de munkássága lényegében a 20. századig publikálatlan maradt.

Németországban távcsöves vizsgálatok alapján először Christoph Scheiner (1575–1650) szerkesztett holdtérképet. A művet a *Disquisitiones mathematicae de controversiis et novitatibus astronomicis* című, Ingolstadtban 1614-ben megjelent kötetben publikálta.

A 17. század első felében a holdtérképek szerkesztése földrajzi helymeghatározási, mégpedig földrajzi hosszúság meghatározási célokat is szolgált. Példa erre Pierre Gassendi (1592–1655) és Nicolas-Claude Fabri de Peiresc (1580–1637) francia csillagászok holdtérképe a *Phasium lunae Icones* című munkájukban. A szép művet 1636-ban Aix-en-Provençe-ban adták ki.

1644 és 1646 között több új holdtérkép jelent meg: Francesco Fontana (kb.1580–1656) 1644-ben Padovában és 1646-ban Nápolyban, Anton Schyrulaeus de Rheita (Antonín Širek z Rejty) (1597–1660) 1645-ben Antwerpenben szerkesztett holdtérképet. (Utóbbi külön nevezetessége, hogy ez az első déli tájolású holdtérkép.) Michael Florent van Langren (1598–1675) ugyancsak 1645-ben, Brüsszelben adott ki egy nagyszerű szelenográfiai munkát, a *Lumina Austriaca Philippicát*, benne egy 34,4 cm átmérőjű holdtérképpel.

A holdtérképek szerkesztése csakhamar elvezetett a gondolathoz, hogy holdgömböket kellene formázni.

Az első javaslatot erre Johannes Hevelius (Hewelcke) (1611–1687) fogalmazta meg 1647-ben, a Danzigban (ma Gdansk) megjelent *Selenographia sive Lunae descriptio* című művében, ám az bizonytalan, hogy valóra váltotta-e elképzeléseit, és készített-e holdgömböt. Hevelius műve, magyarázó szöveggel kiegészítve, három 28,5 cm átmérőjű holdtérképet és negyven darab 16,3 cm átmérőjű, az egyes holdfázisokat bemutató rajzot közölt. Hevelius térképei mutatják először a Hold azon peremi részeit, amelyek csak erős libráció esetén válnak láthatóvá. Hevelius hatása érződik Eustachio Divini (1610–1685) 1649-ben Rómában, és Pierre Borel (1610–1671) 1655-ben Hágában kiadott holdtérképein.

Új és fontos eredményt jelentett a bolognai Giovanni Battista Riccioli (1598–1671) 1651-ben kiadott művében, az *Almagestum Novum*ban publikált két, 28 cm átmérőjű holdtérkép. Ezek egyike, amelyet Francesco Maria Grimaldi (1618–1663) készített, olyan nomenklatúrával jelent meg, amelynek nagy része még ma is használatos.

Érdekes tudománytörténeti feladat a saját megfigyeléseken alapuló művek és a csak

átvett, másolatként szereplő holdtérképek korabeli kiadásainak vizsgálata.

Geminiano Montanari (1632–1687) 1662-ben Modenában készített holdtérképe saját megfigyeléseken alapult, míg Athanasius Kircher (1601–1680) *Mundus Subterraneus* című könyvének 1664-es amszterdami kiadásában megjelent térkép csak kópiaként tartható nyilván. Ezt a két holdtérképet, ugyanúgy, mint Valentin Stansel (1621–1705) 1655-ös San Salvador-i (Brazília) kiadású és Michel Laséré (Chérubin d'Orleans) (1613–1697) 1671-ben Párizsban megjelent holdtérképét, messze felülmúlja Jean-Dominique Cassini (1625–1712) 17. század végén megjelent műve. Az 1671 és 1679 között készült térképet a párizsi Claude Mellan (1598–1688) metszette 1680-ban. Ez a gyönyörű munka a holdkartográfia történetében addig még el nem ért pontossággal mutatta be a holdfelszín formációit. Cassini művének megjelenése után jó néhány évig nem beszélhetünk fejlődésről. A nürnbergi Georg Christoph Eimmart (1638–1705) 1694-es, majd a magyar származású jezsuita csillagász, Hell Miksa (1720–1792) 1764-ben kiadott holdtérképe alig hozott újat.

A 18. sz. első feléig a holdtérképeken még nem jelent meg koordináta-rendszer. Johann Tobias Mayer (1723–1762) göttingeni matematikus és csillagmegfigyelő volt az első, aki koordináta-rendszert szerkesztett holdtérképére, és ezzel a modern holdtérképezés meg alapítójának tekinthető. A holdrajzi szélességek meghatározására javasolt módszerét az 1750-es években két kézirat, ortografikus vetületben szerkesztett holdtérképen mutatta be. (Ezeket csak később publikálták; a kisebbiket, a 19 cm átmérőjű térképet 1775-ben Georg Christoph Lichtenberg [1742–1799], a nagyobb 45 cm-eset pedig Ernst Klinkerfuss [Klinkerfuess] [1827–1884] 1881(!)-ben.)

De mi történt a holdgömbkészítés területén? Ki és mit hasznosított a holdtérképek ismeretanyagából?

Hevelius gömbjének elkészültében bizonytalan a történetírás, de abban biztos, bár az idők folyamán nyoma veszett a gömbnek, hogy a Royal Society (Királyi Társaság) megbízásából II. Károly angol király számára 1661-ben Sir Christopher Wren<sup>1</sup> (1632–1723) építész és oxfordi csillagászprofesszor holdgömböt készített. Azt is tudjuk, hogy Philippe de La Hire (1640–1718) francia csillagász is foglalkozott holdgömbök készítésével, sőt Németországból is fennmaradt holdgömb készítésére utaló dokumentum a 18. század közepéről.

Mayer a nürnbergi Kozmográfiai Társaság számára kívánt holdgömböt készíteni. Szándékáról egy 1750-ből származó, a bécsi Österreichische Nationalbibliothek (Osztrák Nemzeti Könyvtár) gyűjteményében fennmaradt kiadói prospektusból tudunk. A kiadványban a Homann Erben Verlag ajánlott holdgömböket az érdeklődőknek. (Egyébként ennek a kiadónak volt fiókvállalata a Kozmográfiai Társaság.) Hogy elkészült-e a holdgömb, de az idők folyamán nyoma veszett, vagy a kiadó éppen ebben az időben történt tönkremenetele miatt el sem készült, a térképtörténet rejtélye.

Az első megmaradt, sőt több példányban megőrzött holdgömböt Hevelius, Mayer és Cassini térképei alapján, tizenkét évi munkával, a neves angol portréfestő és amatőr csillagász, John Russel (1745–1806) készítette el. A 30 cm átmérőjű, a hátoldalán fehérén hagyott gömb kidolgozásának és festésének munkálatait Russel 1785-ben kezdte meg.

<sup>1</sup> Wren a legismertebb angol építész. Londont ő építette újjá az 1666-os tűzvész után.

Szabadalmat művére *Patent Specification No. 2144* bejegyzéssel 1796-ban kapott, és a holdgömb különböző tartozékokkal kiegészítve 1797-ben Londonban jelent meg. *A Description of the Selenographia. An Apparatus for Exhibiting the Phenomena of the Moon by John Russel R.A.* címmel kiadott gömb példányai Londonban két helyen, a British Libraryben és a Tudomány Múzeumában, Greenwichben a Tengerészeti Múzeumban, és a koppenhágai Geodéziai Intézetben tekinthetők meg.

Térjünk vissza a holdtérképekhez!

A fokhálózati rendszer holdtérképen történő bevezetésével Mayer tekinthető a német szelenográfiai iskola megalapítójának. Annak az iskolának, amely a 19. században a Holdkartográfiában az élre tört. Nézzük, kik tartoznak ehhez az iskolához!

A sort Johann Heinrich Lambert (1728–1777) nyitja Berlinben 1774-ben kiadott kis holdtérképével. Ez ugyan még nem hozott különösebben újat, de Johann Hieronymus Schröter (1745–1816) munkájával már a Hold tanulmányozásának új időszaka kezdődött. Bár az 1780-ban megkezdett nagy, 116 cm átmérőjű holdtérképének szerkesztését nem fejezte be, de holdmegfigyelési eredményeit két részben, *Selenographische Fragmente zur Genauern Kenntniss der Mondfläche... sammt den dazugehörigen Spezialcharten und Zeichnungen* címmel, 1791-ben Lilienthalban, és 1802-ben Göttingenben megjelentette.

A 19. század első felében Wilhelm Gotthelf Lohrmann (1796–1840) 25 szektorra osztott, 97,5 cm átmérőjű holdtérképet tervezett. Tervének első része *Topographie der sichtbaren Mondoberfläche* (A Hold látható felszínének topográfiája) címmel 1824-ben egyidejűleg jelent meg Drezdában és Lipcsében. Érdekesség, hogy míg egy kisebb, 38,5 cm átmérőjű holdtérképe már 1838-ban megjelent,

addig a korábban szerkesztett nagyobb *Mondcharte von W. G. Lohrmann* címmel csak 1878-ban adta ki Lipcsében az athéni csillagvizsgáló vezetését is ellátó Johann Friedrich Julius Schmidt (1825–1884).

A távcsövek teljesítményének növekedésével arányban teljedett ki a holdtérképek és holdgömbök tartalmi megbízhatósága.

Az 1830-as években egy regényes sorsú hölgy, Wilhelmine Witte (született Böttcher) (1777–1854) két relief holdgömböt készített (talán viaszból?). Az egyiket csillagász vejének, Johann Heinrich Mädlernek (1794–1874) ajándékozta, a másikat pedig Alexander Humboldt indítványára III. Frigyes Vilmos porosz királynak. Witte asszony barátnője volt Frederick William Herschel (1738–1822) angol csillagász Caroline nevű leánytestvérének, aki fivére munkatársaként maga is kutatta az eget. Talán innen az indíttatás holdgömbök készítésére. Sajnos mindkét példánynak nyoma veszett.

Ugyancsak eltűnt az 1849-ben, egy bonni kiállítás céljaira készült csaknem 6 méter (!) átmérőjű holdgömb is. Az egykori újságcikkek kiderül, hogy a 117 gömbi négyszöglapból összerakott holdgömb 70 ezer (!) domborított holdfelszíni formációt tartalmazott. A hatalmas holdgömböt Julius Schmidt tanácsai alapján Thomas Dickert (1801–1883), a bonni Történeti Múzeum kurátora építette.

Már említettem, hogy Schmidt 1878-ban kiadta Lohrmann több mint ötven évvel korábban tervezett térképét – ami azért is érdekes, mert Schmidt ezt a térképet néhány hónappal saját hatalmas, szintén 25 szektorra bontott, 194,9 cm átmérőjű holdtérképének, a *Charte der Gebirge des Mondes* (A Hold hegyeinek térképe) berlini kiadása előtt jelentette meg. Schmidt térképéhez kiegészítő kötetben csatolta az 1842–1874 közötti évek

ben kilenc (!) teleszkóppal végzett megfigyeléseinek eredményeit. (Mivel adatai már a korabeli szakkritikák szerint sem voltak azonos értékűek, ezért térképe méretaránya ellenére sem tekinthető megbízható szelenográfiai adatforrásnak.)

Visszatérve az előzőkre, azért is meglepő, hogy Schmidt kiadta Lohrmann 1824-es térképét, mert időközben, 1834 és 1836 között, Berlinben Wilhelm Beer (1797–1850) és Johann Heinrich von Mädler (1794–1874) egy kitűnő, ugyancsak 97,5 cm átmérőjű holdtérképet (*Mappa Selenographica totam Lunae hemisphaeram visibilem complectens*) publikált. Ez a munka 1877-ben második kiadást is megért, és évtizedekig egyetlen térkép sem múlta felül tudományos értékét.

Az érdekességeknél maradván, Angliában William Radcliff Birt (1804–1881) 1864 és 1870 között négy lapból álló, 5 m átmérőjű holdtérképet szerkesztett, és ezzel messze felülmúlta Schmidt térképének méreteit. Ugyancsak Angliában James Nasmyth (1808–1890) és James Carpenter (1840–1899) *The Moon, Considered as a Planet, A World and a Satellite* címmel könyvet adott ki, amelyben egy kis holdtérkép mellett figyelemre méltó fénykép-sorozat is szerepelt a Hold felületét mintázó gipszmodellekről. A gipszmodelleket távcsöves megfigyelések alapján szerkesztett rajzokról mintázták.

Franciaországban Casimir Marie Gaudibert (1823–1901) adott ki 63,5 cm átmérőjű holdtérképet.

A holdgömbök iparszerű készítését Josef Riedl (1786–1856), a bécsi Kataszteri Hivatal levéltárosa, autodidakta csillagász és matematikus kezdte meg. Riedl a bécsi glóbuszgyártó Schöninger céggel együttműködve, Mädler és Beer térképei alapján szerkesztette szépen metszett holdgömbjeit.

Berlinben (és talán Lipcsében is) a 19. sz. második felében jó néhány holdgömb és holdmodell készült. Említésre méltó szerzők: Eduard Lade (1817–1904), akinek 1899-ből származó holdgömbjét a müncheni *Deutsches Museum* (Német Múzeum) őrzi, és Friedrich Simon Archenhold (1861–1939), aki az E. Schotte Kiadó holdgömbjeit szerkesztette.

A századvég legnagyobb hatású holdgömbszerkesztője azonban a francia Camille Flammarion (1842–1925) volt, akinek 1880–1885 között Párizsban készült, 15,3 cm átmérőjű gömbjét a bécsi Osztrák Nemzeti Könyvtár őrzi.

A 20. század első feléből három tudós munkája méltó feltétlenül említésre.

Az angol Walter Goodacre (1856–1938) 1910-ben szerkesztett egy 192,5 cm átmérőjű holdtérképet, a szintén angol Hugh Percival Wilkins (1896–1960) pedig előbb egy 152,4 cm-es, majd 1930-ban egy hatalmas, 508 cm átmérőjű térképet publikált. Végül a harmadik szerző, a német Philipp Johann Heinrich Fauth (1864–1941), akinek 1894-ben szerkesztett, majd 1932-ben tökéletesített 342 cm átmérőjű holdtérképét végleges formában 1964-ben fia, Hermann Fauth adta ki.

Fauth munkássága nyomán egyértelműen a fényképezés vette át a szelenográfiai munkákban a főszerepet, de már jóval korábban is ismert volt a fotográfia a Hold térképezésében. Az 1840-es évektől John William Draper (1811–1882) és William Cranch Bond (1789–1859) sikeres holdfényképei megalapozták a fényképeken alapuló holdatlaszok kiadását.

A 19. század végétől nagy és szép művek jelentek meg. A sort az 1896–1897-ben kiadott *Lick Observatory Atlas of the Moon* nyitja, majd az Osztrák Tudományos Akadémia támogatását élvező *Photographischen Mond-*

*Atlas*... prágai kiadása következik 1899-ből, ez Ladislav Weinek (1848–1913) munkája,<sup>2</sup> majd folytatja az 1896–1909 között Párizsban megjelent *Atlas photographique de la lune*, és a kétkötetes, ugyancsak párizsi kiadású *Carte photographique et systématique de la Lune* zárja az 1914–1921-es évekből.

A 20. század első felében ugyan több európai és amerikai kiadó hozott forgalomba holdgömböket, de ezek egyike sem szolgált tudományos újdonsággal.

A holdgömbkészítés új hulláma 1959-ben, a világuirutazásokkal kezdődött.

Az első orosz holdszonda, a Lunyik-1 (Luna-1) 1959 januárjában haladt el a Hold mellett, az első amerikai, a Pioneer-4 pedig két hónappal később szintén elhaladt mellette. A Hold túlsó feléről az első fényképfelvételeket a Lunyik-3 1959 októberében sugározta a Földre. Különösen eredményesek voltak az amerikai űrkapszulák, a Ranger-7, 8 és 9, amelyek 1964–1965-ben több mint 17 ezer képet készítettek a Hold felszínéről. A Hold teljes túlsó oldaláról 1965-ben a Szonda-3 (Zond-3) adott képet; végül 1966. január 31-én előbb az orosz Lunyik-9 landolt a Viharok tengerén, majd 1966. június 2-án az amerikai Surveyor-1.

Minden ilyen vállalkozással egyre többet tudtak meg a kutatók földi kísérőnkéről, és lassan a holdtérképek és holdgömbök üresen hagyott felületei kitöltődtek tartalommal. Számptalan európai, amerikai és japán térképkiadó jelentkezett új holdgömbökkel. A korabeli gömbökön jelölték az űrkabinok becsapódási helyét, sőt tartalmazták az ember Holdra szállásának tervezett helyszínét is.

<sup>2</sup> Magyarosan Weinek László Budán, német ajkú családban született. Sokat utazott az Indiai-óceánon, ahol megfigyelte a Vénusz elvonulását a Nap előtt 1874-ben.

A csúcspont az ember holdkutatózásában 1969. július 20-án volt, az Apollo-11 személyzetéből először lépett ember a Hold felszínére. A további vállalkozások, az 1969–1972 közötti időszakra tervezett (Apollo-12-17) utazások célpontjait a néhány hónap alatt szinte dömpingben kiadott holdgömbök példányai mind-mind tartalmazzák. (Az 1969 és 1972 közötti időszak holdgömbkiadásának látványos áttekintését adja a bonni professzor,

Karl-Heinz Meine 52 darabból álló gyűjteménye az Osztrák Nemzeti Könyvtárban.)

Az azóta eltelt idő korábban nem remélt részletességű és pontosságú fotogrammetriai és távérzékelési adatai pedig már napjaink holdtérképészetét gazdagítják.

Kulcsszavak: *holdtérkép, holdgömb, távcsöves megfigyelés, holdfelszín, holdtopográfia, holdatlasz, holdfényképezés, fotogrammetria*

#### IRODALOM

- Klinghammer István (1998): *A föld- és éggömbök története*. Budapest: ELTE Eötvös Kiadó  
Kretschmer, Ingrid-Dörflinger – Johannes-Wavrik, Franz (1986): *Lexikon zur Geschichte der Kartographie*. Vol. 2. Wien: Franz Deuticke Verlag

- Meine, Karl-Heinz (1982): *Mond- und Marsgloben*. Internationale Coronelli-Gesellschaft für Globen- und Instrumentenkunde, Österreichische Nationalbibliothek. Globenmuseum (Katalog) Wien  
Muris, Oswald – Saarmann, Gert (1961): *Der Globus im Wandel der Zeiten*. Berlin: Columbus Verlag

