Halley, Marsigli és az első „mágneses felmérés" a Kárpát-medencében

1. Edmond HALLEY izogon-térképe

A XVIII. sz. első két éve a térképészet és a földmágneses ismeretek történetének egyaránt fontos mérföldkövét jelenti. 1701-ben jelent meg Edmond HALLEY (1656–1742) első földmágneses térképe, amely a mágneses deklináció (az angol terminológiában „variáció") térbeli értékeinek változását mutatja az Atlanti-óceán térségében, a modern értelemben vett *izogon*-vonalak segítségével. A III. Vilmos angol királynak ajánlott térképen HALLEY az azonos deklinációjú pontokat görbe vonalakkal összekötve megszerkesztette az első (nyomtatásban közölt) izovonaltérképet [KONDÉR 1948, BALMER 1956, THROWER 1978]. A sokoldalú angol természetkutató egyébként nem adott nevet az izovonalaknak, hanem csak egyszerűen „görbe vonalak"-nak nevezte azokat*.

A következő évben (1702) HALLEY egy újabb mágneses térképet adott ki, amely Mercator-vetületben az északi és déli 60°-os földrajzi szélességek között az egész földfelszínt ábrázolja (*1. ábra*). A 145 x 51 cm-es méretű világtérkép méretaránya mintegy 1 : 33 000 000. Az izogonokat 1–1°-onként szerkesztette meg, és az 5°-os, valamint a 10°-os izogonokat kiemelten ábrázolta.

HALLEY mágneses térképeivel számos tanulmány foglalkozott már. Az izogon-vonalak rendszerének egy érdekességére azonban (tudomásom szerint) még egyetlen ismertetés sem utalt. Az izogon-térképek navigációs célt szolgáltak, és a deklináció mértékét, ill. irányát jelző vonalrendszer csak az óceánok területét fedi. Kontinenseken átszelő vonalak csak néhány helyen találhatók, és ezek is szemmel láthatóan az óceánokon (ill. a tengerpart mentén) mért adatok interpolációi. *Egyetlen terület található csupán, ahol HALLEY szinte a kontinens szívében a tengerekhez hasonlóan megszerkesztette a 10°-os nyugati elhajlást jelző vonalat: ez a Kárpát-medencén — a Magyar Királyság területén — húzódik át* [BARTHA 1987, 1995].

HALLEY térképének ez a részlete azért érdekes (*2. ábra*), mert a XVII/XVIII. sz. fordulóján már Európa több helyéről is rendelkezhetett adatokkal. Megszerkeszthette volna a Nyugat-Európán áthaladó izogonokat [BALMER 1956]. Azt, hogy éppen a Kárpát-medencén áthaladó vonalat rajzolta meg, egyrészt azzal magyarázhatjuk, hogy itt egy kerek számértéket jelölő vonalat húzhatott (a –10°-os izogont). A másik oka az lehetett, hogy *Európából csupán Magyarország területéről rendelkezett rendszeres, és a saját méréseivel egyidejű deklinációs megfigyelés sorozattal.*

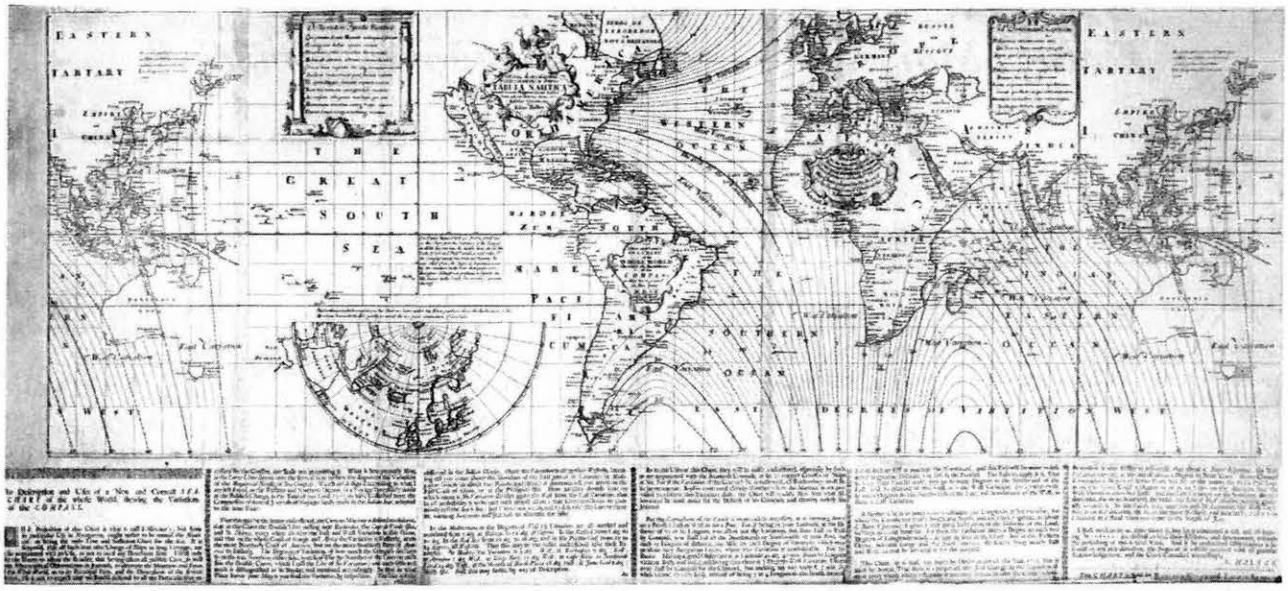
Sir Edmond HALLEY fiatalkorától nagy érdeklődéssel foglalkozott a Föld mágneses jelenségeivel. Nagy gonddal gyűjtötte össze a Föld különböző pontjain végzett mágneses méréseket [ARMITAGE 1956, THROWER 1978]. A *Philosophical Transaction* 1683. évi kötetében már 47 hely mágneses adatait közölte [HALLEY 1683]. Ám éppen a mérési értékekből tűnt ki, hogy azok rendkívül hézagosak, amellett egymástól igen távoli időpontokban végzett megfigyelésekből erednek, vagyis a korábbi adatok inhomogének, izogon-térkép rajzolására alkalmatlanok.

HALLEY korában azonban a mágneses deklináció ismeretének már igen nagy jelentőséget tulajdonítottak. Elsősorban a tengeri navigáció tartott igényt a megbízható deklináció adatokra, mivel a hajók tájékozódásának egyik legfontosabb eszköze az iránytű volt. Másrészt a kor geográfusai, csillagászai és hajósai abban reménykedtek, hogy ha sikerül az izogonok menetének pontos ábrázolása, akkor újabb módszert kapnak a *földrajzi hosszúság* meghatározására. Feltételezték ugyanis, hogy a Föld „mágneses koordinátái" (a deklinációval meghatározott mágneses hosszúság és az inklinációval kijelölt mágneses szélesség) éppen olyan szabályos hálózatot képez a földgömbön, mint a földrajzi koordináták (szélesség és hosszúság) rendszere. Csupán a Föld „mágneses tengelye" hajlik egy meghatározott szöggel a forgástengelyhez, és ezért a koordinátahálózatok egymáshoz viszonyítva eltolódnak. A két koordináta-hálózatot azonban egyszerű gömbháromszögtani összefüggéssekkel egymásra átszámíthatják [BROWN 1949, BALMER 1956, MULTHAUF, GOOD 1987].

Ebből az alapvetően téves feltevésből kiindulva a kor számos csillagásza és fizikusa úgy vélte, hogy ha megmérik egy adott földrajzi pont földrajzi szélességét, és ugyanitt a „mágneses hosszúság"-ot (vagyis a deklinációt), akkor a két adatból levezethető a földrajzi hosszúság is (*3. ábra*). Éppen HALLEY mágneses térképei bizonyították be véglegesen, hogy ez a remény csak ábránd.

Elméleti szempontból maga HALLEY azért tartotta fontosnak a részletes deklinációs térkép megszerkesztését, mert ettől várta a mágneses tér évszázados változásának megfejtését. Amíg ugyanis idősebb kortársa, Robert HOOKE úgy vélte, hogy az évszázados változást a Föld mágneses tengelyének a földrajzi pólusok körüli elfordulása okozza, HALLEY a Föld belső magjának forgásával magyarázta a jelenséget. Feltételezte, hogy a Föld belsejében saját mágneses térrel rendelkező mag forog, amelynek tengelye eltér a Föld külső héja által képviselt tértől. A térképétől azt várta, hogy sikerül igazolnia a két különböző irányú „tengely", ill. a négy pólus létezését.

* A mágneses deklináció térbeli változásának ábrázolásával már Halley előtt is többen kísérleteztek, de szabatos izogon-térképek nem maradtak ránk. A milánói Christophoro Borri jezsuita hittérítő egy évszázaddal korábban vonalak sorával tüntette fel az Atlanti- és Indiai-óceán deklináció értékeit. Ennek emlékét azonban csak Athanasius Kirchernek a mágnességről írt műve őrizte meg (Magnes sive de arte magnetica..., Roma, 1643). Borri „chalybotliticus" vonalaknak nevezte ezt az ábrázolást, és párhuzamosnak tekintette a vonalrendszerét, amely ezért többnyire hibás értékeket mutatott. Az „isogon" elnevezést A. Humboldt használta először a XIX. sz. elején. A tengerészek azonban sokáig „Halley-vonalak"-ként emlegették az izogonokat.



1. ábra. Edmond HALLEY világtérképe a mágneses deklináció izovonalaival, 1702-ből (a Royal Geographical Society hozzájárulásával)

2. ábra. Kinagyított részlet HALLEY mágneses világtérképéből, a Kárpát-medencén áthaladó 10°-os izogonnal

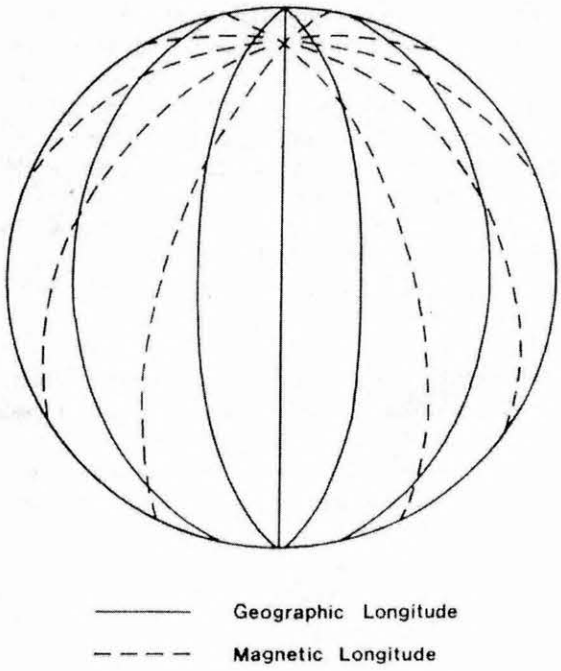
HALLEY hamar felismerte, hogy a fenti célokra olyan deklinációs térképet kell szerkesztenie, amely közel egyidejűen és tervszerűen végzett mérési adatokon alapul. A tengerek alapvető felmérését ő maga végezte az 1698. és 1699. évi expedíciója során [ARMITAGE 1956, THROWER 1978]. Ezekhez járult az angol hajók navigátorai által közölt nagyszámú (bár kevésbé pontos) mérés. A kontinensek területéről azonban tervszerű és egységes mérések nem álltak rendelkezésre. Egyedül a Magyar Királyság területén történt ugyanebben az időben átfogó földmágneses mérés. Ezeket Luigi Ferdinando MARSIGLI gróf, hadmérnök és természetkutató végezte, Johann MÜLLER mérnökkel együtt, feltehetően közvetlenül vagy közvetve Edmond HALLEY ösztönzésére.

2. MARSIGLI gróf és Magyarország felmérése

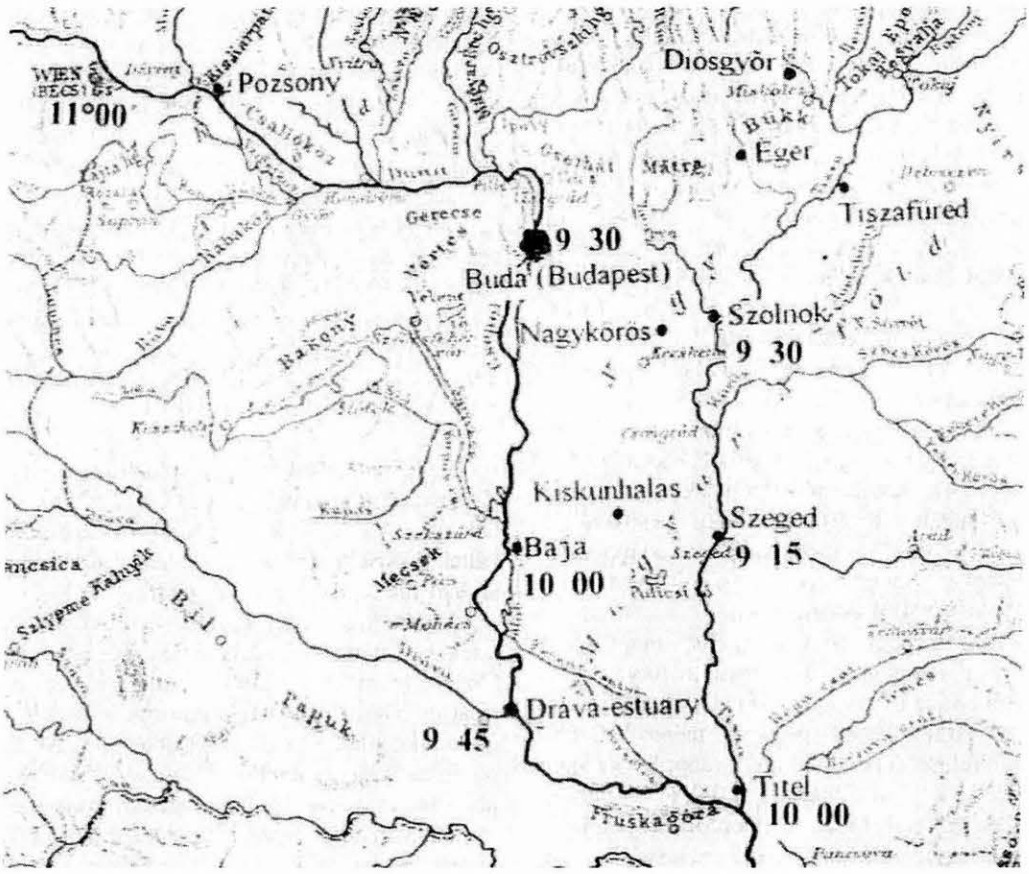
A bolognai Luigi Ferdinando MARSIGLI (1658–1730) egyike a korai barokk érdekes, színes és sokoldalú egyéniségeinek. Ezen a helyen még vázlatosan sem tudjuk ismertetni kalandos életútját, amelyről nemrégiben dr. John STOYE írt igen alapos munkát [STOYE 1994]. A másfél évszázados török hódoltság (1540–1690) megakadályozta a

Kárpát-medence nagy területének tudományos „felderítését". Az ország geográfiája és természeti viszonyai szinte teljesen ismeretlenek voltak a fellendülő nyugat-európai tudományos világ előtt. Buda visszafoglalása (1686) után elsősorban MARSIGLI volt, aki részben hivatalból, részben érdeklődéstől vezérelve egyre többet foglalkozott Magyarország földrajzának, néprajzának, természeti és fizikai viszonyainak tanulmányozásával. 1690 és 1701 között Magyarországnak addig még részleteiben feltérképezetlen területeinek felmérésével és az oszmán birodalom Magyarországgal érintkező új határainak kijelölésével foglalkozott [VÉKONY 1984, DEÁK 1986, STOYE 1994].

MARSIGLI már fiatalon sokféle ismeretet szerzett, Rómában kitűnő tanároktól tanult. Nagy hatással volt rá Giovanni Domenico CASSINI (1625–1712), akit utóbb a párizsi Királyi Obszervatórium első igazgatójául hívtak meg. CASSINIvel magyarországi munkássága idején is több levelet váltott. A térképészeti munka részleteiben azonban kevéssé volt járatos. Térképészeti (és valószínűleg földmágneses) méréseinek nagy részét voltaképpen fiatalabb munkatársa, a nürnbergi Johann Christoph MÜLLER (1673–1721) végezte, de kétségtelen, hogy a tudományos munka terve és összegezése MARSIGLI érdeme (*4. ábra*) [DEÁK 1987, STOYE 1994].



3. ábra. A földrajzi és mágneses koordináta hálózat hosszúsági (deklinációs) köreinek eltolódása ideális feltevés szerint



4. ábra. MARSIGLI és J. C. MÜLLER mérései és adatai a Kárpát-medencében. A további helységnevek azokat a helyeket jelentik, ahonnan 1480–1750 közt deklináció-mérésekkel rendelkezünk

MARSIGLI 1690-ben került először kapcsolatba a londoni *Royal Society* vezetőségével, Sir Georg ASHE személyén keresztül. ASHE ekkoriban a bécsi angol követ, lord PAGET titkára volt, és a Royal Society számára próbált természetrajzi adatokat gyűjteni a tudományos világ előtt addig alig ismert magyarországi vidékekről. A Royal Society tagjai

ekkoriban rendszeresen gyűjtötték a világ kevéssé ismert területeinek földrajzi, történelmi, néprajzi és természetrajzi adatait. (Fennmaradt pl. NEWTON levele, amelyben egy európai utazásra induló fiatal ismerősét tanácsokkal látja el, hogy milyen megfigyeléseket végezzen a felkeresett vidékeken.) ASHE, amint HALLEYhez intézett egyik levelében elpanaszolja, kezdetben nem talált kellően képzett és művelt társakat ehhez a gyűjtőmunkához [DEÁK 1986, MCCONNELL 1986, STOYE 1994].

1690-ben azonban ASHE megismerkedett MARSIGLIvel, aki vázolta előtte Magyarország felkutatására vonatkozó terveit. Júliusban már lelkesen értesíti HALLEYt — és a Royal Society tagjait —, hogy megtalálta azt az embert, aki megfelel a Királyi Társaság céljainak végrehajtásához. Javasolta, hogy iktassák az olasz mérnök-tudóst a tagok sorába, és vegyék fel vele a kapcsolatot, lássák el útmutatással, tanácsokkal [DEÁK 1986, MCCONNELL 1993]. MARSIGLIt a Royal Society 1691. november 25-i gyűlésén valóban a társaság tagjai közé választották. Utóbb maga MARSIGLI is kért tanácsokat és bírálatot munkájáról [MARSIGLI 1700].

3. MARSIGLI mágneses felmérése

Georg ASHE felajánlotta HALLEYnek, és rajta keresztül a Királyi Társaság aktív tagjainak, hogy az ő közvetítésével juttassák el leveleiket, tanácsaikat MARSIGLInek. Sajnos eddig még nem került elő közvetlen adat arra vonatkozóan, hogy HALLEY, ill. a Royal Society adott-e útmutatást a mágneses deklináció rendszeres mérésére. Ismeretes azonban, hogy 1692-től HALLEY egyre többet foglalkozott a Föld mágnességével, és szorgalmazta a rendszeres deklinációs megfigyeléseket, ill. azok gyűjtését [ARMITAGE 1956].

Magyarország geodéziai felmérésének előkészítésére csak 1696 márciusában kerülhetett sor. Ekkor már részt vett a munkában a földmérésben járatosabb Johann Christoph MÜLLER is. MÜLLER naplójából kiderül, hogy MARSIGLI nem minden mérésnél volt jelen, a teljes munkaterv azonban tőle származott. Először Bécs földrajzi helyzetét határozták meg, ugyanott a deklinációt is megmérték. MARSIGLI két, észak–dél irányú vonalat jelölt ki a Duna és a Tisza vonalán, és az ezek mentén elhelyezkedő helységek földrajzi koordinátáit határozták meg csillagászati mérésekkel. Az ily módon meghatározott „alappontok" mindegyikén mágneses méréseket is végeztek [FRANCISTY 1985, 1986, STOYE 1994, BARTHA 1995].

Az „expedíció" Bécsből Budára hajózott, majd itt, elvégezve az első alappont meghatározását, a folyón lefelé haladva Baján, a Dráva torkolatánál, majd a Dunát követve a Titel melletti várnál végzett részletes méréseket. Itt a Tisza folyását felfelé követve haladtak tovább: Szegeden és Szolnokon mértek. Ezután, elhagyva a Tiszát, észak felé haladva, Egerben fejezték be az alappontok meghatározását. Minden ponton mérték a földrajzi szélességet, megkísérelték — gyenge eredménnyel — a hosszúság meghatározását, és megfigyelték a mágneses deklinációt. A felsorolt főpontokon kívül még több közbülső helyen is végeztek méréseket, de csupán a Jupiter holdjait, vagy a Hold árnyékhatárát észlelték (Pétervárad, Zalánkemen, Zsablya, Becse, Zenta). Egyes szakaszokon MARSIGLI és MÜLLER más-más úton haladt.

Figyelmet érdemel a mérési pontok céltudatos kitűzése: a Duna és a Tisza alföldi szakaszán két, közel észak–déli irányú meridián mentén helyezkednek el. Ebbe a vonalba esik — a Tisza irányát észak felé meghosszabbítva — Eger is. MARSIGLI ezzel egyrészt a Duna (és a Tisza) magyarországi szakaszának addig bizonytalan, vitatott folyásirányát kívánta tisztázni, másrészt a deklinációt is egy-egy meridián mentén határozta meg.

MARSIGLI és MÜLLER a *földrajzi szélességet* kvadránssal mérte, amelynek függőleges, fokbeosztásos negyedköríve 2,5 láb (kb. 80 cm) sugarú volt. A leolvasás pontossága 1-2 szögperc volt. A főpontok földrajzi szélességét — csillag- és Nap-delelés alapján —, a korabeli mérésekkel összehasonlítva aránylag pontosan határozták meg, a maximális hiba 7'. A *földrajzi hosszúság* mérésére többféle csillagászati módszerrel kísérleteztek, de az eredménnyel nem lehettek megelégedve. Végül is valószínűleg egy kiinduló helységtől (bizonyára Bécstől) számolt irány- és távolságmérés alapján számolták ki az egyes pontos hosszúságát. (Erre utal, hogy utóbb MÜLLER a határkitűző mérések során is ekként járt el.)

A *deklináció meghatározására négy, kb. 45 cm-es mágnestűt* használtak. A mai szemmel meglepő nagynak ítélhető iránytűk használatának az a magyarázata, hogy a korabeli gyenge mágnesek beállásához nagyobb nyomatékot próbáltak így elérni. Sajnos MARSIGLI nyomtatásban megjelent munkáinak egyikében sem ismerteti az általa használt deklinatórium adatait. A korabeli műszerek képei alapján azonban feltételezhetjük, hogy az iránytűk egy keskeny, hosszúkás fadoboz közepéből kinyúló bronz-csúcson foroghattak el. Mivel csak az észak–dél vonaltól való kitérést kívánták mérni, teljes kör alakú iránytűdobozra nem volt szükség: a tűk végének elegendő volt kb. ±20°-os kilengést hagyni. A fokbeosztásos skálát (ill. a tű hegyének helyzetét) többnyire nagyítóval olvasták le mindkét végénél [BALMER 1956, MULTHAUF, GOOD 1987]. MARSIGLI mágneses műszerein — a tűk hossza alapján számolva — 1 fok osztásköz 4 mm volt, ezért a 15 szögperces értéket is biztosan olvashatták le. Valóban a mérési adatok táblázatában a deklináció ekkora pontossággal szerepel [MARSIGLI 1696, 1700].

Kezdetben mind a négy mágnestű kitérését lemérték. Hamarosan kitűnt, hogy az 1. és a 3. sz. iránytűk megbízhatatlanok. Valószínűleg Bécsből Budára szállítás közben váltak használhatatlanná. Az első tű mindenütt egyazon értéket mutatta, a harmadik pedig csak kis kilengést mutatott. MARSIGLI végül is csak a 4. sz. mágnestűvel mért értékeket ítélte használhatónak, és nyomtatásban ezeket közölte [MARSIGLI 1700]. (A mérések kéziratos összeállítását dr. DEÁK A. András másolta le a bolognai Marsigli-gyűjteményben.) Végül is MARSIGLI és MÜLLER az alábbi pontokon végzett deklinációmérést: Bécsben, a Duna partján, Budán a mai Margit-szigeten, Baján, a Dráva dunai torkolatánál („ad confluentes Danubium et Dravum" — a Dráva beömlése a Dunába), amelyet Jaroslav FRANCISTI Bukčenovićnek vél, majd keletnek fordulva, a Dunát követve a Titel melletti erődítményben („in Castris propé Titul" — a Titel melletti várban), innen északnak haladva Szegeden, Szolnokon és Egerben észleltek deklinációt. A sorozatot egy budai „záró mérés" fejezte be [FRANCISTI 1985, DEÁK 1986].

Az alábbi táblázat az összesített mérési eredményeket mutatja be MARSIGLI összeállításában [MARSIGLI 1696]. A táblázatban a második oszlop ($\varphi_{mért}$) a helység MARSIGLIék által mért földrajzi szélességét, a következő négy oszlop a négy tű (Nr. 1–4) által mutatott nyugati deklinációt, az utolsó rovat a mérés időpontjait mutatja.

Helység	$\varphi_{mért}$	Mágneses deklináció (nyugati)				Dátum: 1696
		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	
Bécs	48°14'	11°30'	11°15'	12°30'	**11°00'**	Április 15–19 között
Buda	47°25'	9°45'	9°30'	11°15'	**9°30'**	Május 24-től 28-ig
Baja	46°10'	9°45'	10°00'	11°00'	**10°00'**	Június 1-től 6-ig
Az összeömlésnél[1]	45°36'	9°45'	10°30'	11°00'	**9°45'**	Június 12-től 14-ig
Szeged	46°16'	-	10°00'	-	**10°00'**	Június 17-től július 14-ig
A várban[2]	45°20'	-	9°30'	-	**9°15'**	Július 18 és 25 között
Szolnok	47°09'	-	9°00'	-	**9°30'**	Augusztus 9-től 13-ig
Eger	48°00'	-	9°30'	-	**9°30'**	Ugyanazon hó 18–21.
Buda	47°24'	-	9°30'	-	**9°30'**	Ugyanazon hó 24–30.

A vastagon szedett számértékeket MARSIGLI nyomtatásban is közölte [MARSIGLI 1700]. (Ebben a részletes formában a táblázat soha sem jelent meg nyomtatásban.) A mérésekből látható, hogy mekkora pontatlansággal észleltek a XVII–XVIII. sz. mérnökei. Azt azonban kiolvashatjuk ezekből a mérésekből, hogy a nyugati deklináció értéke kelet felé csökkent. A nyugati (– előjelű) izogon vonal e mérések szerint a Duna vonalán, vagy attól kissé nyugatabbra húzódott. Meg kell jegyeznünk, hogy a budai 9°30′ nyugati kitérés 1696-ban eléggé jól illeszkedik a deklináció évszázados menetébe [BARTHA 1983].

4. A 10°-os izogon

HALLEY és MARSIGLI soha sem találkoztak személyesen. Bár HALLEY 1702 végén Hollandián és Németországon át Bécsbe utazott, és a következő évben itt, majd Triesztben tartózkodott, MARSIGLI ekkor már nem volt Magyarországon [MACPIKE 1939]. Közben azonban MARSIGLIt a németországi frontra vezényelték, és soha többé nem jutott vissza Magyrországra. Arra vonatkozóan sincsen adat, hogy küldött-e MARSIGLI földrajzi és mágneses mérési adatokat Londonba (HALLEYnek vagy a Royal Society-nek). A földmágneses mérések azonban mégis eljutottak 1701-ben Angliába, és HALLEY kezébe kerülhettek.

MARSIGLI már az 1690-es években azt tervezte, hogy a Kárpát-medencében folytatott térképező munkáját és egyéb tanulmányait egy nagyszabású, gazdagon illusztrált munkában közzéteszi. Életének váratlan fordulatai, és a rézmetszetű ábrák, térképek elkészítésének hosszadalmas munkája — de anyagi okok miatt is — a kiadás éveken át húzódott. Végül is Hágában jelent meg 1726-ban a latin nyelvű, hat kötetes nagyszabású monográfia, *Danubius Pannonico–Mysicus, observationibus geographicis, astronomicis, hydrographicis, historicis, physicis perlustratus...* címen (A magyarországi–balkáni Duna földrajzi, csillagászati, vízrajzi, történelmi, fizikai észlelésekkel átvizsgálva...). Utóbb francia fordításban is kiadták (La Hongrie et la Danube).

Ennek a terjedelmes munkának — a Kárpát-medence első tudományos monográfiájának — tartalmát azonban már jóval korábban összefoglalta, és 1700-ban *Danubialis operis prodromus* (A dunai munkálatok előfutára) címen, 60 oldal terjedelemben Lipcsében megjelentette. (A nagy művet általában röviden „Danubius", a tervezetet „Prodromus" megnevezéssel említi a szakirodalom.) A Prodromus-t a londoni Royal Society-nek ajánlotta, ezzel is jelezve kötődését az angol tudós társasághoz.

A Prodromus I. kötet 2. rész címet viselő fejezetében találjuk a földmágneses mérések felsorolását, a VI. táblázatban (*Declinationum; Diversarum IV. Acum Magneticarum in Diversis Locis...*). A táblázatban Bécs, Buda, Baja, a Dráva Dunába ömlésénél, Szegeden, a titeli várban, Szolnokon és Egerben végzett mérések adatait közli, a négyes számú mágnestű leolvasásai alapján. (L. a fentebb közölt táblázat vastagon szedett rovatát.)

A cenzúra 1698-ban engedélyezte a Prodromus kinyomtatását, amely 1700-ban jelent meg. A következő évben MARSIGLI az angol uralkodó bécsi követének, Sir STEPNEY-nek küldte az egyik legelső példányt, azzal, hogy juttassa el a Royal Society-hez. A Királyi Társaság elnöke, Hans SLOANE 1701. október 2-án kelt válasziratában nyugtázza STEPNEY-NEK, hogy levelét, és hozzácsatolva MARSIGLI írását megkapta. A jelzett könyvet (a Prodromus-t) azonban még nem kapta kézhez. A Royal Society naplójának tanúsága szerint azonban 1702 elején *„A Prodromus-t, Marsigli gróf munkáját a Dunáról dr. Sloane elhozta, és a Társaságnak adományozta. Ez volt az a könyv, amelyről Stepney úr már régóta írt a társaságnak"* [MCCONNELL 1993, 201. p.].

HALLEY tehát ismerhette MARSIGLI mágneses méréseit! Első térképe, amely csupán az atlanti térséget ábrázolja, 1701-ben jelent meg, június elején már bemutathatta a Royal Society előtt [THROWER 1978, 217. p.]. Néhány nappal később a Csatorna felmérésére indult az Admiralitás megbízásából, de 1702 januárjában már ismét Londonban volt. Bizonyára ebben az időszakban fejezte be második, az egész Földet felölelő deklinációs térképét [MACPIKE 1939]. Még annak az évnek tavaszán, vagy korai nyarán elkészíthette, mivel november 27-én már útnak indult Ausztria felé. Megvolt tehát a módja és lehetősége, hogy MARSIGLI méréseit bedolgozza térképébe! (Nem kizárt, de nem is bizonyítható, hogy a SLOANE által megköszönt levelében, kéziratban is közölte adatait.)

Nagyon valószínű, hogy a mágneses deklináció mérését MARSIGLI főleg a Royal Society (ill. HALLEY) számára

[1] A Dráva torkolata a Dunába.
[2] A Titel melletti erősségben.

végezte. A Danubius kötetei ui. *nem tartalmazzák ezt a táblázatot*, és egyáltalában nem foglalkoznak mágneses mérésekkel. Ebből talán arra következtethetünk, hogy miután MARSIGLI látta az 1702. évi deklinációs térkép kiadását, később már nem tartotta fontosnak az adatok újraközlését. Úgy vélhette, a mágneses értékek elérték céljukat, önmagukban nem tulajdonított nekik jelentőséget.

Ezek azonban csak többé-kevésbé valószínű feltevések. A tény az, hogy 1696 nyarán gr. Luigi Ferdinando MARSIGLI rendszeres mágneses méréseket végzett a Kárpát-medencében, és az észlelési adatait 1700-ban nyomtatásban is közölte. A mágneses deklináció értékei rákerültek Edmond HALLEY 1702-ben megjelent második deklinációs térképére (az első mágneses világtérképre).

HIVATKOZÁSOK

ARMITAGE A. 1956: Edmund Halley, 1656–1742. Memoires of the British Astronomical Association, Bd. 20

BALMER H. 1956: Beiträge zur Geschichte der Erkenntnis des Erdmagnetismus. Verhandlungen des Schweizerischen Gesellschaft für Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften, Bd. 20

BARTHA L. 1983: A mágneses deklináció első adatai Magyarországon. Geodézia és Kartográfia **35**, 5, 378–379. o.

BARTHA L. 1987: A mágneses deklináció korai adatai a Kárpát-medencében. Technikatörténeti Szemle **16**, 1986–87, 91–103. o.

BARTHA L. 1995: Halley, Marsigli and the First Isogone Line Across the Carpathian Basin (abstract). 15th International Conference on the History of Cartography. Abstracts. Vienna, Austria, 11–16. September 1995. 26. p.

BROWN A. L. 1949: The Story of Maps. Dover Publ. Inc. 210–11. p.

DEÁK A. A. 1986: A Duna első monográfiája. Dunakanyar **22**, 3, 34–38. o.

DEÁK A. A. 1987: Johann Christoph Müller (1673–1721). Dunakanyar **23**, 2, 74–76. p.

FRANCISTY J. 1985: Astronomska posmatranja grofa L. F. Marsigli sa teritorije Vojvodine léta 1696. god. Zbornik Radova VII. Nacionalne Konferencije Astronoma Jugoslavije 1984. Publikacija Astronomskogo Druistva „Ruder Boščović" 67–76. p. Br. 4. Beograd

FRANCISTY J. 1986: Astronomické pozorovania grofa Luigiho Ferdinanda Marsigliho na uzemí Vojvodiny v lete 1696. Nový Život **38**, 6, 422–450. p. Beograd

HALLEY E. 1683: A Theory of the Variation of the Magnetic Compass. Philosophical Transactions, June 10, 208–221. p. London

HALLEY E. 1702: A New and Correct Sea Chart of the Whoile World Shewing the Variation of the Compass as they were found in the year M.D.CC. London

KONDÉR I. 1948: A mágnesség és az iránytű története. Térképészeti Közlöny **7**, 1 (az 1943–48. évekre)

MARSIGLI L. F. 1696: Kéziratos feljegyzés a bolognai Marsigligyűjteményben. Másolata az Országos Vízügyi Múzeumban, Esztergomban

MARSIGLI L. F. 1700: Danubialis Operis Prodromus, Ad Regiam Societytem Anglicam. Norinbergae (Nürnberg)

MCCONNELL A. 1985: Írásbeli adatközlések és tájékoztatások a szerző számára Londonból

MCCONNELL A. 1986: L. F. Marsigli Voyages to London and Holland, 1721–1724. Notes and Records of the Royal Society **41**, 29–76. p. London

MCCONNELL A. 1993: L. F. Marsigli's Visit to London in 1721 and his Report on the Royal Society. Notes Rec. Royal Society **47**, 2, 179–204. p. London

MACPIKE E. F. 1939: Dr. Edmond Halley (1656–1742), a bibliographical guide. London, 43–44. p.

MULTHAUF R. P., GOOD G. 1987: A Brief History of Geomagnetism and a Catalogue of the Collection of the National Museum of American History. Smithsonian Inst. Press 4–5. p. Washington D. C.

STOYE J. 1994: Marsigli's Europe 1680–1730. The Life and Times L. F. Marsigli, Soldier and Virtuoso. Yale Univ. Press

THROWER N. W. J. 1978: Edmond Halley and the Thematic Geocartography. *In*: The Compleat Platemaker (*Ed.* N. J. W. THROWER). Univ. of California, 208–222. p.

VÉKONY L. 1984: Egy olasz polihisztor a Kárpát-medencében. Újvidék – Novi Sad

Bartha Lajos