



GEODÉZIA ÉS KARTOGRÁFIA



2020/4
LXXII. ÉVFOLYAM

GRACE-FO

A Magas-Tátra úttörő tematikus térképe

Az első magyar nyelvű Felkl-glóbusz

25 éves a Csalagút

250 éve született Karacs Ferenc

Végzősök

Nekrológ

nka
támogatással

MEMBER OF

Crossref

Scopus®

MAGYAR FÖLDMÉRÉSI,
TÉRKÉPÉSZETI ÉS TÁVÉRZÉKELÉSI
TÁRSASÁG/
HUNGARIAN SOCIETY OF SURVEYING,
MAPPING AND REMOTE SENSING



AZ ÁGRÁRMINISZTERIUM FÖLDÜGYI ÉS
TÉRTINFORMATIKAI FŐOSZTÁLYA ÉS A MAGYAR
FÖLDMÉRÉSI, TÉRKÉPÉSZETI ÉS TÁVÉRZÉKELÉSI
TÁRSASÁG LAPJA/MONTHLY OF THE DEPARTMENT
OF LAND ADMINISTRATION IN THE MINISTRY OF
AGRICULTURE AND THE HUNGARIAN SOCIETY OF
SURVEYING, MAPPING AND REMOTE SENSING

SZERKESZTŐSÉG/EDITORIAL OFFICE:
1149 Budapest, Bosnyák tér 5., I. em. 109.
Tel.: 222-5117, E-mail: mfttt.titkarsag@gmail.com;
Web: https://www.mfttt.hu/

FŐSZERKESZTŐ/EDITOR-IN-CHIEF:
Buga László

SZERKESZTŐK/EDITORS:
Balázsik Valéria, Fábrián József,
Dr. Gercsák Gábor, Homolya András,
Iván Gyula, Mátyás László, Dr. Olasz Angéla

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG/EDITORIAL BOARD:
Dr. Ádám József, Barkóczy Zsolt,
Dr. Barsi Árpád, Dr. Bánya László,
Dr. Biró Péter, Dr. Busics György,
Cseri József, Dobai Tibor,
Fekete Gábor, Kassai Ferenc,
Dr. Klinghammer István, Dr. Kurucz Mihály,
Dr. Mihalik József, Dr. Mihály Szabolcs,
Dr. Papp-Váry Árpád, Dr. Rózsa Szabolcs,
Dr. Siki Zoltán, Szalay László,
Dr. Timár Gábor, Dr. Toronyi Bence,
Dr. Tóth Balázs, Dr. Zentai László

OLVASÓSZERKESZTŐ/PROOF-READER:
Kota Ágnes

**TECHNIKAI SZERKESZTŐ, TÖRDELŐ/
TECHNICAL-EDITOR:** Szrogh Gabriella

KIADJA/PUBLISHER:
A Magyar Földmérési, Térképészeti és
Távérzékelési Társaság/ Hungarian Society
of Surveying, Mapping and Remote
Sensing
HU ISSN 0016-7118; eng.szám/ registry no.:
B/SZI/280/1/1995

**FELELŐS KIADÓ/RESPONSIBLE FOR
PUBLISHING:** Dobai Tibor

A kiadást a Lechner Tudásközpont Területi,
Építészeti és Informatikai Nonprofit Korlátolt
Felelősségű Társaság támogatja/Supported by
Lechner Non-profit Ltd.

SAKSZOROSÍTJA/PRINTING:
HM Zrínyi Nonprofit Kft./MoD Zrínyi
Nonprofit Ltd.
Megjelenik: 1000 példányban/Printed in:
1000 copies

A folyóiratban megjelenő cikkek tartalma nem
feltétlenül tükrözi a szerkesztőség álláspontját.
Három hónapnál régebbi kéziratokat nem őrzünk
meg és nem küldünk vissza. / The content of the
papers published in the scientific review does not
reflect necessarily the Editorial Board's standpoint.
After three months, papers will not be kept, neither
sent back.



Tartalom

<i>Dr. Földváry Lóránt – Nyilas Annamária:</i> A GRACE-FO első másfél éve	» 4
<i>Lendvai Timár Edit – dr. Török Zsolt Győző:</i> Göran Wahlenberg úttörő tematikus térképe a Magas-Tátra vidékéről (1813–14)	» 10
<i>Dr. Márton Mátyás – dr. Toronyi Bence:</i> Az első magyar nyelvű Felkl-globusz 1855-ben és megalkotói	» 20
25 éves a Csalagút	» 29
250 éve született Karacs Ferenc	» 32
Végzős földmérők és térképészek	» 35
Nekrológ (Dr. Graczka Gyula)	» 37

Contents

The first one and half years of GRACE-FO mission (<i>Lóránt Földváry Dr. – Annamária Nyilas</i>)	» 4
Göran Wahlenberg's "pioneer" thematic map of the High Tátras (1813–14) (<i>Edit Lendvai Timár – Zsolt Győző Török Dr.</i>)	» 10
The first Hungarian-language Felkl globe in 1855 and its creators (<i>Mátyás Márton Dr. – Bence Toronyi Dr.</i>)	» 20
Twenty-five years of the Chunnel	» 29
Ferenc Karacs was born 250 years ago	» 32
Graduated surveyors and cartographers	» 35
Obituary (Gyula Graczka Dr.)	» 37

Címlapon: A GRACE-FO műholdak makettje a potsdami GFZ (GeoForschungsZentrum) kertjében
(Fotó: Fodor Csilla) (*Lásd a kapcsolódó cikket a 4. oldalon*)

On the Cover Page: GRACE-FO satellites' models in the garden of GFZ (GeoForschungsZentrum)
in Potsdam (Photo: Csilla Fodor) (*See related article: page 4*)

A GRACE-FO első másfél éve

Földváry Lóránt – Nyilas Annamária

DOI: 10.30921/GK.72.2020.4.1

Absztrakt: A GRACE-műholdak 2002 és 2017 között hónapos felbontásban szolgáltatották a Föld nehézségi erőterének időbeli változásait, lehetőséget nyújtva ezzel a nagyobb tömegátrendező folyamatok hatásának műholdas követésére. Az idősor folytatására pályára állított GRACE-FO-műholdpár 2018 utolsó hónapjaitól kezdve végzi ezt a feladatot. Jelen tanulmányban áttekintjük, mennyire egyenletesek a GRACE és a GRACE-FO által szolgáltatott adatok, továbbá hogy milyen folyamatokra utalnak a GRACE-FO első másfél évének eredményei.

Abstract: The GRACE mission has provided monthly solutions of the gravity field in the period of 2002 to 2017, which turned to be a useful tool for monitoring large scale mass redistribution processes. In order to carry on monitoring these processes, the GRACE-FO mission started to deliver monthly solutions from the last months of 2018. The present study provides an estimate on the coherency of the GRACE and GRACE-FO monthly solutions, also provides an overview of the mass variation processes in the GRACE-FO period so far.

Kulcsszavak: GRACE-FO-műholdak, nehézségi erőter időbeli változásai, tömegátrendező folyamatok

Keywords: GRACE-FO mission, solutions of the gravity field, mass redistribution processes

1. Bevezetés

Az jubileumi Eötvös-év kapcsán (Dobszay et al. 2019) a nemzetközi figyelem ismét Eötvös Loránd munkásságára irányult, még ha a szakmai és emberi nagyságához méltó elismertséget (részben szerény jellege okán) mindmáig nem is érte el. Tudományos jelentőségének egyik legismertebb eredménye a geofizika tudományág alapjait lefektető műszer, az Eötvös-inga megalkotása. Az Eötvös-inga a gradiometria terepi eszköze, a nehézségi térerősség gradienseinek mérése révén teszi lehetővé a felszíni és felszín alatti tömegeloszlás feltérképezését, nem mellesleg ipari hasznosítását és nyersanyagkutatói célú alkalmazását.

Míg az Eötvös-inga egy-egy kisebb területen ad lehetőséget a tömegeloszlás megismerésére, annak az egész Földre kiterjedő felmérése csak műholdas technikákkal végezhető el. Az 1960-as évektől az évszázad végéig a nehézségi erőter meghatározásának műholdas módszere műholdpályák alapján, azoknak egy-egy földi követő állomás feletti áthaladását mérve történt. A GPS-rendszer kiépülésével lehetőség adódott a műholdpálya folyamatos követésére; ezt használta fel 2000–2010 között a CHAMP nevű műhold. A két évvel később, 2002-ben pályára állított (és 2017-ig üzemelő) GRACE-műholdpár ezt továbbfejlesztette: két, egyforma

műhold azonos pályán, egymástól hozzávetőlegesen 220 km-re keringett, mely műholdak között 1 $\mu\text{m/s}$ alatti pontossággal mérték a távolságváltozás mértékét, így a pályaadatokon kívül a távolságváltozás szolgáltatotta a nehézségi erőter meghatározásának alapját. A GRACE sikerét mutatja, hogy küldetésének folytatása céljából pályára állították 2018-ban a GRACE Follow-On-műholdpárt (GRACE-FO). A „dedikált gravimetriai műholdas kísérletek” hármását (Földváry 2004) a CHAMP és a GRACE mellett a 2009–2013 között működő GOCE-műhold egészíti ki, amely leginkább tekinthető Eötvös hagyatékának, mivel ezen műhold mérési mennyisége – az Eötvös-ingával megegyezően – a nehézségi térerősség gradiense volt (Földváry et al. 2015, 2019).

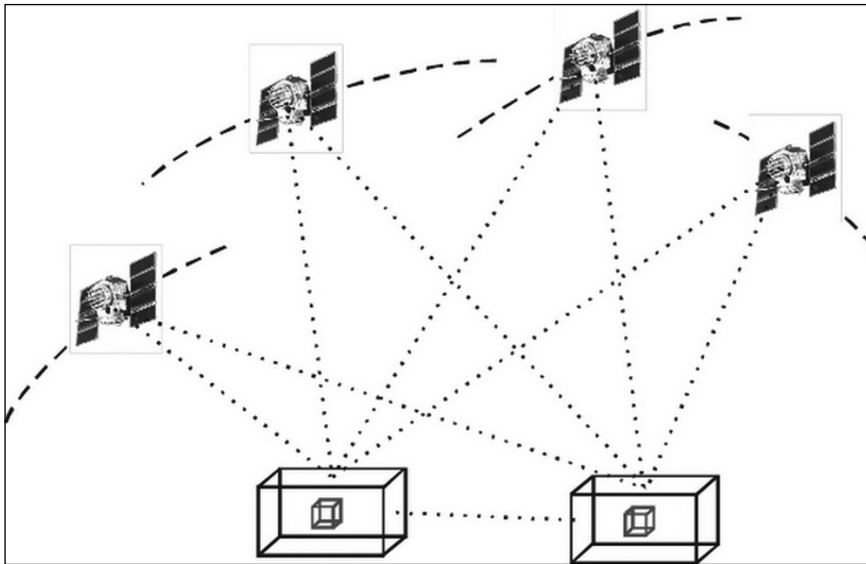
Jelen tanulmányunk a GRACE-műholdpárral és annak jelenleg működő folytatásával, a GRACE-FO-val foglalkozik. A GRACE-műholdak pályáját úgy alakították ki, hogy egy hónap mérései a Föld felszínén egyenletesen álljanak rendelkezésre. Ez lehetővé teszi az egyes hónapokra vonatkoztatva egy-egy teljes nehézségi erőter modelljének előállítását (Bettadpur 2018). A GRACE küldetése során hónapról hónapra új modell meghatározására volt lehetőség, ami alapján a tömegeloszlás időbeli változásának hónapos mintavételezésű vizsgálata végezhető. Bár a hónapos adatmennyiség a nehézségi

erőteret csak durva, több száz km-es felbontásban szolgáltatja, ezek kiválóak nagyobb területek éves periódusú (Kiss-Földváry 2015, 2017b) és hosszú, akár több évtizedes lefolyású (Földváry-Mészáros 2009, Földváry 2012, Földváry et al. 2015, Kiss-Földváry 2017a) tömegátrendeződéssel járó folyamatainak elemzésére és követésére. A GRACE-FO célja a GRACE által megkezdett hónapos idősor folytatása volt, amely (egyéves megszakítással ugyan) lehetővé teszi a vizsgált geofizikai és geodinamikai folyamatok folytatólagos követését (Földváry 2019).

Korábbi tanulmányunkban (Földváry 2007) a GRACE tényleges pontosságát hasonlítottuk össze a tervezés során megfogalmazott elvárásokkal; jelen tanulmányunk ugyanennek szellemében a GRACE és a GRACE-FO pontossági kérdéseit elemzi.

2. GRACE-FO

A GRACE műholdak 2017 novemberében befejezték működésüket, az utolsó méréseik alapján levezetett hónapos nehézségierőter-modell 2017 júniusára esik, ezzel összesen 163 hónapos modellt szolgáltatva a 2002 áprilisától számított bő 15 évre. A NASA 2018. május 22-én állította pályára a GRACE utódját, a GRACE-FO-műholdpárt, melyet a GRACE-szel teljesen megegyező elrendezésben és



1. ábra. A GRACE-FO mérési alapelve (Földváry 2004)

technikai megoldásokkal alakítottak ki (1. ábra), csupán a műholdak közötti távolságmérés pontosságán javítottak egy nagyságrendnyit (Flechtner et al. 2016). Ennek értelmében a GRACE-FO-műholdak 220 ± 50 km-re elszakadva egymástól járják be ugyanazt az 500 km névleges magasságú, közel kör alakú és közel poláris pályát. A keringés során egyrészt a műholdak között mikrohullámú távolságváltozás-mérést végeznek, másrészt a nem gravitációs eredetű erőhatások meghatározása céljából az egyes műholdak tömegközéppontjában egy nagy pontosságú hőmérséklet-szabályozott elektrosztatikus gyorsulásmérő üzemel. Ezen kívül a műholdak pályájának folyamatos meghatározására GPS-vevőket, továbbá az egyes műholdak tájolásának követésére pedig hármas csillagkamerákat használnak (Yuan 2019).

3. Hónapos nehézségierőter-modellek

A GRACE 2002 áprilisától 2017 júniusáig hónapos nehézségierőter-modelleket szolgáltatott, amely idősort a GRACE-FO-modellek 2018 júniusától folytattak (lásd 1. táblázat). Mint minden, ami mérésen alapszik, a GRACE-műholdpár esetében is voltak olyan időszakok, amikor nem volt kellő mennyiségű vagy minőségű mérés ahhoz, hogy hónapos nehézségierőter-modelleket lehessen előállítani. De más esetekben sem mindig

álltak rendelkezésre a teljes időszakra pontos mérések, így ezek a hónapos modellek névlegesen tekinthetők hónaposnak, számos alkalommal a felhasználható mérések alapján módosítani kellett a feldolgozási időszak hosszát és/vagy időzítését. Esetenként a modell előállításához felhasznált napok a névleges 30 helyett kevesebb vagy több napra vonatkoznak (szélső esetei ennek a 13 nap és a 41 nap), számos esetben pedig a vonatkoztatási hónap a felhasznált adatok alapján valójában kicsit korábbi vagy kicsit későbbi adatokat használ fel (de akár fél hónapos eltolásra is találunk példát). Összességében

így is a GRACE utáni és a GRACE-FO előtti szűk év tömegátrendeződéseire vonatkozóan nem áll rendelkezésünkre mérés, így az idősor egyrészt nem tekinthető folytonosnak, másrészt az eltérő műholdpár miatt nem tekinthető egységesnek.

A GRACE és a GRACE-FO hónapos nehézségierőter-modellek olyan területi eloszlású adatokon alapszanak, amelyek alapján a földfelszínen mintegy 330 km-es felbontással lehet reálisan a nehézségi erőter formáit beazonosítani (Cooley–Landerer 2019). A GRACE és a GRACE-FO hónapos nehézségierőter-modelleket (gömbfüggvény-együtthatókat) az ennek megfelelő $l_{\max} = 60$ fokig és rendig határozzák meg, de a fejlesztők a felhasználók rendelkezésére bocsátanak részletesebb, mintegy 200 km-es felbontásnak megfelelő $l_{\max} = 96$ fokig és rendig terjedő modelleket is; ez utóbbi csak egyéb mérések bevonásával állítható elő.

Az idők folyamán a nyers mérések feldolgozási folyamatát finomítják a fejlesztők, ilyenkor visszamenőleg is feldolgozzák a korábbi méréseket, és az abból nyert nehézségierőter-modelleket nyilvánossá teszik, úgymond „kiadják”. Az egyes feldolgozási módszerekkel előállított nehézségierőter-modelleket egyértelműen megkülönböztetendő, azokat egy kiadási azonosítóval jelölik meg.

1. táblázat. GRACE és GRACE-FO hónapos nehézségierőter-modellek.

	Jan	Feb	Már	Ápr	Máj	Jún	Júl	Aug	Szep	Okt	Nov	Dec
2002				X	X			X	X	X	X	X
2003	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
2004	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2005	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2006	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2007	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2008	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2009	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2010	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2011		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
2012	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
2013	X	X		X	X	X	X			X	X	X
2014	X		X	X	X	X		X	X	X	X	
2015	X	X	X	X	X		X	X	X			X
2016	X	X	X		X	X	X	X			X	X
2017	X		X	X	X	X						
2018						X	X			X	X	X
2019	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2020	X	X	X									

A jelen tanulmányban használt GRACE- és GRACE-FO-modellek mind-egyike a 6. kiadás, azaz Release06 (vagy röviden RL06) modellek voltak.

4. GRACE- és GRACE-FO-modellek becsült középhibái

A nehézségi erőter egyes megnyilvánulásainak, így a geoidundulációnak a leírására a felsőgeodéziai gyakorlatban is a gömbfüggvény-sor szolgál, ami a különböző hullámhosszú geoidformák (tehát különböző földrajzi kiterjedésű jelenségek) összegként adja meg a geoid alakját (Biró et al. 2013). A gömbfüggvények ortonormális bázist alkotnak, ami azt jelenti, hogy módunkban áll a különböző kiterjedésű formákat egymástól függetlenül vizsgálni (elméletben, de a gyakorlatban azonban az egyes hullámhosszak nem teljesen függetlenek, a nehézségi erőter-modell meghatározása során „átszivárognak”).

Alapvetően azonban a gömbfüggvény-sor egyes fokok a nehézségi erőter különböző kiterjedésű formáit írják le, így különböző felbontás mellett látható részleteket jellemeznek. Az egyes felbontások mellett a nehézségi erőter-modell pontossága eltérő: míg a nehézségi erőter durvább formáit pontosabban, addig a finom részleteit pontatlanabban ismerjük (különösen műholdas mérések alapján). A felbontás szerinti pontossági modellezést Jekeli-Rapp (1980) tanulmánya szerint, a nehézségi erőter-modell spektrumának az ún. fokvarianciája segítségével végeztük. Megkülönböztetünk jel-fokvarianciát (ez esetben a nehézségi erőter formáit leíró gömbfüggvény-együtthatók alapján számoljuk a fokvarianciát),

$$\sigma_l = \sqrt{\sum_{m=2}^l \bar{C}_{lm}^2 + \bar{S}_{lm}^2}$$

és a hiba-fokvarianciát (amely esetben a gömbfüggvény-együtthatók középhibáinak állítjuk elő a fokvarianciáját).

$$\varepsilon_l = \sqrt{\sum_{m=2}^l \delta \bar{C}_{lm}^2 + \delta \bar{S}_{lm}^2}$$

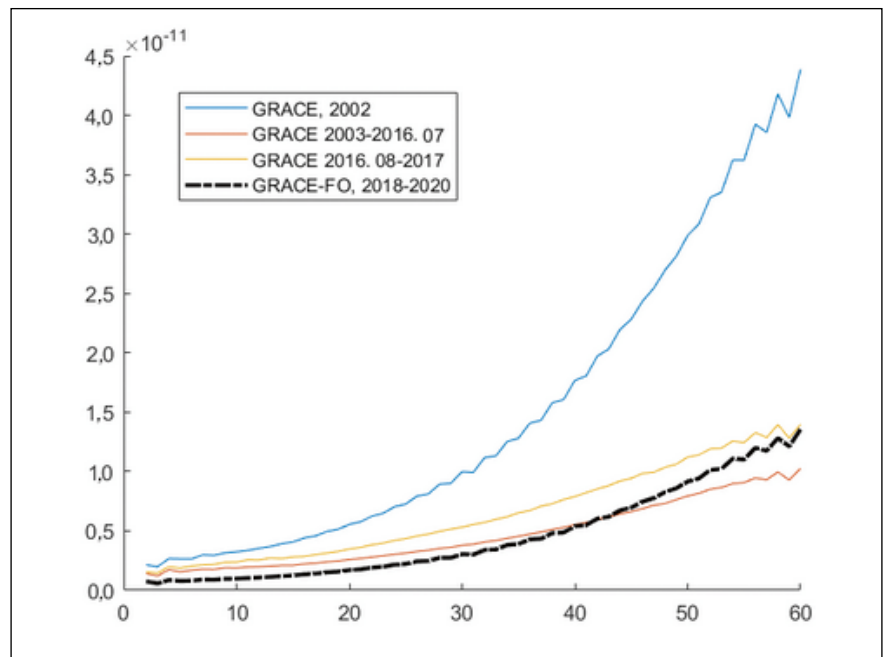
A jel-fokvariancia, σ_l , a nehézségi erőter fokonkénti (tehát különböző

felbontású komponenseinek) nagyságát írja le, míg a hiba-fokvariancia, ε_l , ezek középhibáit. Az egyenletben $\bar{C}_{lm}$ és $\bar{S}_{lm}$ a gömbfüggvény-együtthatók, $\delta \bar{C}_{lm}$ és $\delta \bar{S}_{lm}$ pedig ezek a *posteriori* középhibái.

Jelen tanulmányban a hónapos GRACE- és GRACE-FO-modellek hiba-fokvarianciáit vizsgáltuk, ehhez az 1. táblázatban összegzett GRACE- és GRACE-FO-modelleket használtuk fel. A GRACE-modellek középhibáit vizsgálva megállapítható, hogy az első év (2002) mérései pontatlanabbak a későbbi időszak méréseitől, mivel ez a periódus a műszerek fedélzeti kalibrációnak kezdeti pontatlanságaival terhelt. A GRACE küldetésének végéhez közeledve, 2016 augusztusának elején a GRACE-B-műholdnak tönkrement a fedélzeti gyorsulásmérője, így a fel dolgozás során a GRACE-B-mérések helyett a GRACE-A-műhold mérései alapján becsült értékeket használták. Azonban ez a megoldás pontosságát tekintve nem tudja pótolni a kimaradt méréseket, ami az erre az időszakra számolt modellek kisebb megbízhatóságán is meglátszik. A GRACE-modellek időben változó megbízhatósága alapján három időszakra bontottuk a hiba-fokvariancia meghatározását: (1) 2002 áprilisa és 2002 decembere között, (2) 2003 januárja és 2016 júliusa között, (3) 2016

augusztusa és 2017 júniusa között. Ezen három időszakra, valamint a GRACE-FO eddigi hónapjaira számolt hiba-fokvariancia görbéit mutatja a 2. ábra. Tekintettel arra, hogy az egyes időszakokban sem ugyanolyan pontosak a modellek, valamennyi időszakra egy-egy tipikusnak mondható hónapot választottunk ki.

A hiba-fokvariancia a fok szerint emelkedik, ami azt mutatja, hogy a nehézségi erőter formáit durva felbontásban (kis fokszámok) nagy pontossággal, finom felbontásban (magas fokszámok) kisebb pontossággal tudjuk meghatározni. Valamennyi fokon a leggyengébbnek a GRACE 2002 évi modelljei bizonyulnak, a GRACE a „fénykorában”, 2003 és 2016 júliusa között volt a legjobb. Összevetve, a GRACE-FO eddigi modelljei a nagyobb formák tekintetében (mintegy 40 fokig és rendig, tehát 500 km-es felbontásig) felülmúlják a GRACE-t, a magasabb fokoknál azonban a GRACE pontosabb volt. Figyelembe véve, hogy a nehézségi erőter durvább felbontású formái adják a nehézségi térerősség jelentős részét, így az egyes komponenseket összeadva azt tapasztaljuk, hogy a GRACE-FO pontosságát tekintve felülmúlja a GRACE-t, csak az apróbb részleteket nem tudja annyira precízen meghatározni.



2. ábra. GRACE és GRACE-FO modellek hiba-fokvarianciája;
x-tengely: fok, y-tengely: hiba-fokvariancia (mindkettő mértékegység nélküli mennyiség).

Mindez persze csak a GRACE-FO eddigi modelljeire vonatkozik (2018 októberétől 2020 márciusáig). Figyelembe véve, hogy a GRACE milyen megbízhatóságot nyújtott az első időszakában, várhatóan a GRACE-FO is átesik azokon finomításokon, amelyekkel ez a pontosság tovább javulhat.

5. Tömegátrendeződések vizsgálata GRACE- és GRACE-FO-modellek alapján

A GRACE és a GRACE-FO nehézségi erőter modelleiből Kiss-Földváry (2015) módszere alapján – a tömegváltozás szempontjából érdekes helyeken – nehézségianomália-idősort számoltunk. Ezeknek a GRACE időszakára vonatkozó részét Földváry (2019) vizsgálta, amelyet most a GRACE-FO nehézségi anomáliáival egészítettünk ki. A 3. ábra a vizsgálati helyeket, míg a 2. táblázat a vizsgálati pontok jellemzőit összegzi.

A vizsgált helyek mindegyike olyan, ahol a nehézségi anomália időbeli változása jelentős tömeggyarapodásra vagy tömegpusztulásra utal.

A nehézségianomália-idősorokat a 4. ábra a)–f) részei

mutatják. Az ábrákon bejelöltük a GRACE vége és a GRACE-FO eleje időpontokat (folytonos függőleges vonal) és a GRACE különböző megbízhatóságúként ismert időszakait is (szaggatott függőleges vonal).

A vizsgált helyek mindegyike alapján elmondható, hogy az utolsó három-négy GRACE-modell „kivág”, tehát olyan nehézségianomália-változást mutatnak, amelyet a későbbi GRACE-FO-modellek nem támasztanak alá.

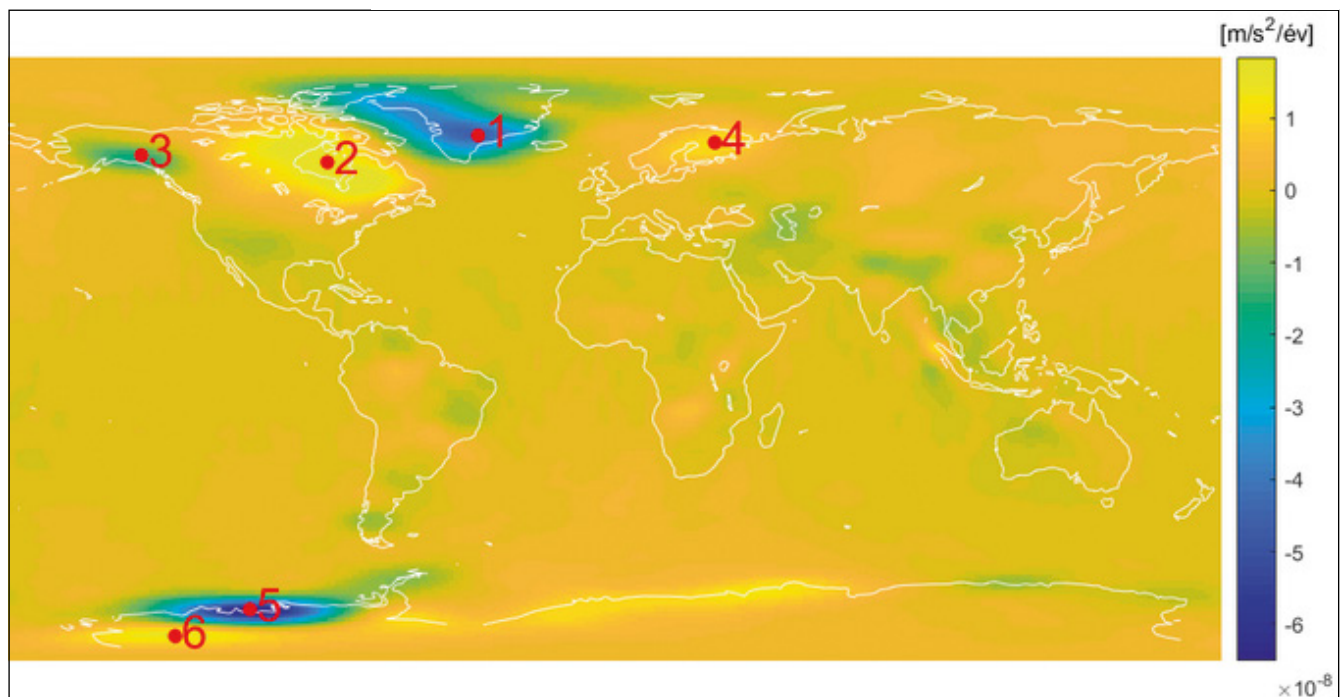
A grönlandi idősor (4. ábra a) része) a jégta-
karó olvadását mutatja. A GRACE-mérések 2015 végén az olvadási folyamat megtorpanását mutatják, a GRACE-FO azonban jelzi, hogy ez a megtorpanás csak időszakos volt. Hasonlóan olvadási folyamatot látunk Alaszkában (4. ábra c) része), még ha ennek üteme jóval lassabb is. Bár a GRACE-FO 2019 év végi (novemberi és decemberi) modelljei a vártnál

valamivel alacsonyabb értékeket mutatnak, a 2020-as modellek jelzik, hogy az olvadás tendenciája valójában nem változott, mértéke a korábbiaknak megfelelő.

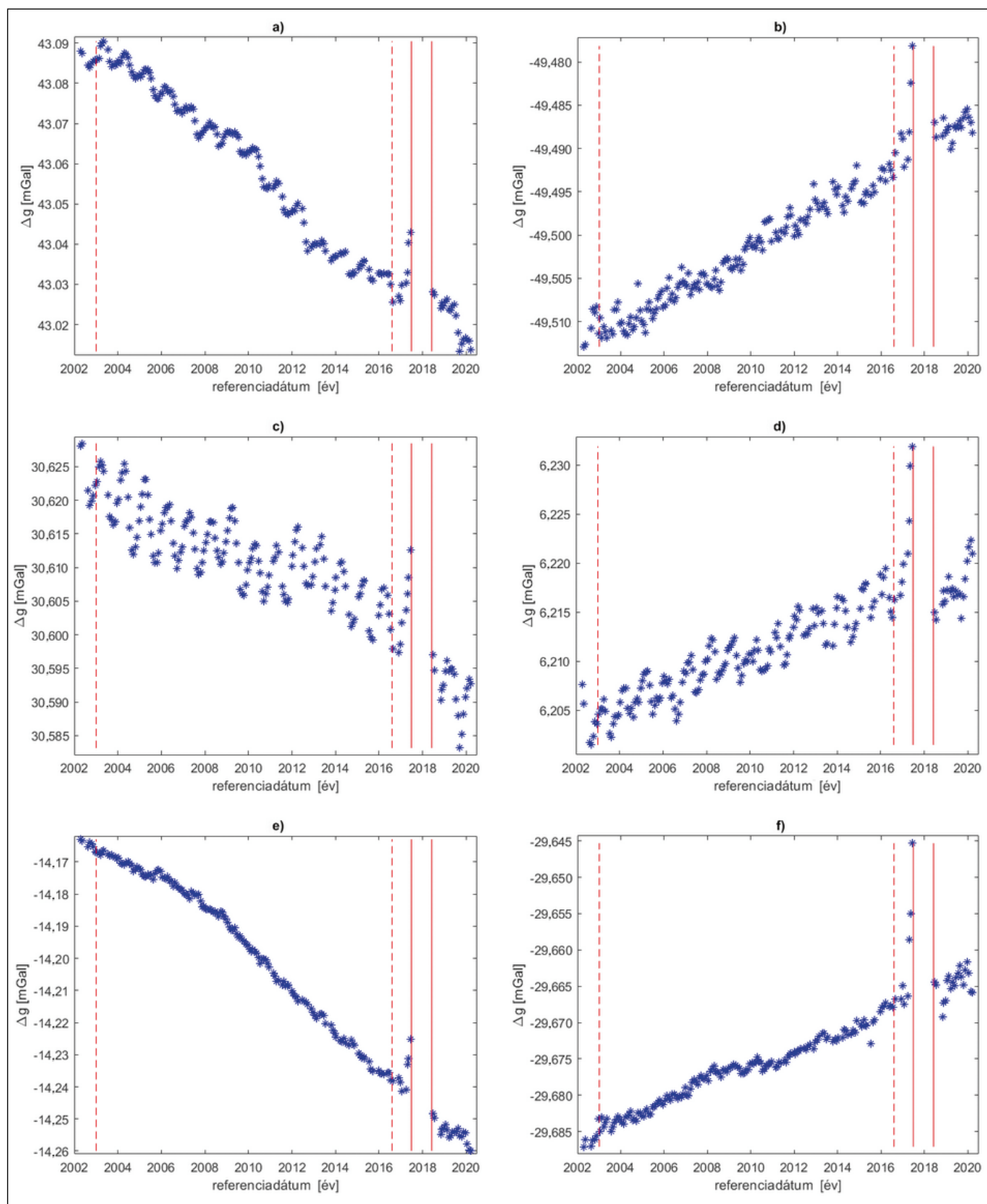
A Hudson-öböl (4. ábra c) része) és Skandinávia (4. ábra d) része) egyaránt a GIA- és PGR-folyamatok határait tükrözi. A GIA (Global Isostatic Adjustment) a jégta-
karó változásának jelenlegi folyamatai következtében a földkéreg jelenlegi kiegyenlítődési folyamatát írja le, míg a PGR (Post-Glacial Rebound) a legutóbbi jégkorszak során eltűnt hatalmas jégta-
karó megszűnése következtében kialakuló késleltetett kiegyenlítődési folyamat, amely a földkéreg hosszú távú, elnyúló, nagyon lassú felúszását jellemzi. A Hudson-öböl és Skandinávia ezeknek a klasszikus, jól ismert példái. A PGR változására rövid távon nem számíthatunk, és a Hudson-öböl esetében a

2. táblázat: A vizsgált pontok és ezekben a tömegváltozás lineáris trendjének jellege

Sorszám	Földrajzi név	$\phi[^\circ]$	$\lambda[^\circ]$	Domináns jelenség
1	Grönland	68	-40	csökkenő trend
2	Hudson-öböl	60	-85	növekvő trend
3	Alaszkai-hegység	62	-140	csökkenő trend
4	Skandinávia	66	30	növekvő trend
5	Amundsen-tenger (Antarktisz)	-74	-108	csökkenő trend
6	Marie Byrd-föld (Antarktisz)	-82	-130	növekvő trend



3. ábra. A lineáris trend szempontjából érdekes tömegváltozások (forrás: Földváry 2019)



4. ábra. Nehézségianomália-idősorok a vizsgálati helyeken

a) Grönland, b) Hudson-öböl, c) Alaszkai-hegység, d) Skandinávia, e) Amundsen-tenger (Antarktis), f) Marie Byrd-föld (Antarktis)

GRACE-FO az elvárásoknak megfelelő folyamatot mutat. Skandinávia esetében azonban a Δg idősorban egy pár μGal -os ugrás észlelhető, de a trend változatlan. A 4. ábra d) részén

ábrázolt változás magyarázatára két lehetőséget látunk. Az egyik szerint ez a változás csak látszólagos, és a GRACE-FO újabb modelljei a PGR ismert folyamatának állandóságát

megegyeztetik és a mostani eredményeket pedig apróbb kilengésnek minősítik. A másik lehetőség, hogy a Skandináv permafrosztjának (évenként fagyott állapotban

lévő talaj) a globális éghajlatváltozás következtében meginduló olvadása olyan ütemű, hogy az a PGR trendjére rakódva látható mértékű tömegváltozást eredményez, így bár a PGR folyamat változatlan, a permafroszt olvadása okozta tömegvesztés is megjelenik az idősorban. A skandináv permafroszt olvadásáról már bő egy évtizede írnak (Åkerman-Johansson 2008, Lyon et al. 2009), és napjainkban a folyamat felgyorsulásáról tudósít a közmédia (Welch 2019).

Az utolsó két ábrán (4. ábra e) és f) része) egy antarktiszi gyarapodó és egy olvadó helyet mutat. Bár két pontbeli folyamatból a teljes kontinensre nem lehet következtetéseket levonni, ebben a két pontban a folyamat jellege mindkét esetben változatlan, ami arra utal, hogy az antarktiszi jégtakaró jóval stabilabb, mint az Arktisz (lásd pl. a grönlandi ponton tapasztalható 4. ábra a) része szerinti egyértelmű olvadási folyamatot). A jól ismert nyugat-antarktiszi olvadás tovább folyik (4. ábra e) része), de ennek üteme nem tűnik gyorsulónak, míg a jéggyarapodás a Marie Byrd-földön (4. ábra f) része) is stagnálni látszik. Az egyetlen felmelegedésre utaló folyamat az, hogy a nyári évszakhoz képest (ami az Antarktis esetén októbertől februárig tart, és decemberben van a legmelegebb) pár hónapos késleltetéssel, a decembertől márciusig terjedő időszakban mind 2019 elején, mind 2020 elején kisebb visszaesés tapasztalható a Δg idősorában (lásd a 4. ábra f) részét), ami a korábbi években nem volt jellemző. A folyamatok tisztázása azonban az egész kontinensre kiterjedő vizsgálatot igényel.

Irodalom

- Åkerman, H. J. – Johansson, M. 2008. Thawing Permafrost and Thicker Active Layers in Sub-Arctic Sweden. Permafrost and Periglacial Processes, 19, pp. 279–292. DOI 10.1002/ppp.626
- Bettadpur, S. 2018. Gravity Recovery and Climate Experiment Level-2 Gravity

- Field Product User Handbook. Center for Space Research at The University of Texas at Austin. https://podaac-tools.jpl.nasa.gov/drive/files/allData/grace/docs/L2-UserHandbook_v4.0.pdf, utolsó elérés: 2020. június 9.
- Biró, P. – Ádám, J. – Völgyesi, L. – Tóth, Gy. 2013. A felsőgeodézia elmélete és gyakorlata. HM Zrínyi Térképészeti és Kommunikációs Szolgáltató Nonprofit Kft. Kiadó, Budapest. ISBN 978-963-257-248-2, p. 508
- Cooley, S. S. – Landerer, F. W. 2019. GRACE-FO Level-3 Data Product User Handbook. Jet Propulsion Laboratory, JPL D-103133. https://podaac-tools.jpl.nasa.gov/drive/files/allData/gracefo/docs/GRACE-FO_L3_Handbook_JPL-D-103133_20190327.pdf, utolsó elérés: 2020. június 9.
- Dobszay, T. – Estók, J. – Gyáni, G. – Patkós, A. (szerk.) 2019. Eötvös Loránd emlékalbum. Budapest, Kossuth Kiadó, ISBN 978-963-09-9927-4, p. 176
- Flechtner, F. – Neumayer, K. H. – Dahle, Ch. – Döbbslaw, H. – Fagiolini, E. – Raimondo, J. C. – Güntner, A. 2016. What Can be Expected from the GRACE-FO Laser Ranging Interferometer for Earth Science Applications? Surveys in Geophysics, 37, pp. 453–470. DOI: 10.1007/s10712-015-9338-y
- Földváry, L. 2004. A gravimetriai műholdak korszaka. Magyar Geofizika, 45. évf. 4 sz. pp. 118–124.
- Földváry, L. 2007. Az évszakos nehézségi erőter változások GRACE műholdak meghatározásának pontossági kérdései. Geodézia és Kartográfia, 59. évf. 8–9. sz. pp. 40–46.
- Földváry L. 2012. Mass-Change Acceleration in Antarctica from GRACE Monthly Gravity Field Solutions. In Geodesy for Planet Earth. Proceedings of IAG Symposium in Buenos Aires, IAG Symposia, 131, pp. 591–597.
- Földváry, L. 2019. GRACE hónapos nehézségi erőterváltozások elemzése és előrejelzése ARIMA modellezéssel. Geomatikai Közlemények, XXII. évf. pp. 7–27.
- Földváry, L. – Kiss, A. – Su, Z. X. – Wang, G. C. – Wang, L. 2015. Accuracy investigations of GRACE-borne ice mass variations in Antarctica. Earth Science Frontiers, 22(4), pp. 239–246. DOI: 10.13745/j.esf.2015.04.024
- Földváry, L. – Kiss, J. – Szarka, L. – Szűcs, E. – Timár, G. – Wessztergom, V. 2019. Modern geodéziai-geofizikai eredmények Eötvös nyomán. In Dobszay, T. – Estók, J. – Gyáni, G. – Patkós, A. (szerk.) Eötvös Loránd emlékalbum, Budapest, Kossuth Kiadó, pp. 67–75.
- Földváry, L. – Mészáros, P. 2009. Az Antarktiszi tömegátrendeződéseinek vizsgálata GRACE geopotenciális modellek alapján. Geomatikai Közlemények, XII. évf. pp. 109–118.
- Földváry, L. – Tóth, Gy. – Kiss, A. – Kemény M. 2015. GOCE műhold: Eötvös-ínga mérések Föld körüli pályán. Magyar Tudomány, 176. évf. 2015/9 sz. pp. 1063–1070.

- Jekeli, Ch. – Rapp, R. H. 1980. Accuracy of the determination of mean anomalies and mean geoid undulations from a satellite gravity field mapping mission. Report No. 307, Dept. of Geodetic Science and Surveying, The Ohio State University, Columbus
- Kiss, A. – Földváry, L. 2015. Éves hidrológiai változások meghatározása GRACE geopotenciális modellek segítségével. Geomatikai Közlemények, XVIII. évf. 2. sz. pp. 43–52.
- Kiss, A. – Földváry, L. 2017a. Uncertainty of GRACE-borne long periodic and secular ice mass variations in Antarctica. Acta Geodastica et Geophysica, 52(4), pp. 497–510. DOI: 10.1007/S40328-016-0185-1
- Kiss, A. – Földváry, L. 2017b. Seasonal hydrologic variations in the La Plata basin from GRACE gravity field models. Acta Geodynamica et Geomaterialia, 14(2), pp. 145–152. DOI: 10.13168/AGG.2016.0035
- Lyon, S. W. – Destouni, G. – Giesler, R. – Humborg, C. – Mörtz, M. – Seibert, J. – Karlsson, J. – Troch, P. A. 2009. Estimation of Permafrost Thawing Rates in a Sub-Arctic Catchment Using Recession Flow Analysis. Hydrology and Earth System Sciences, 13(1), pp. 595–604. DOI: 10.5194/hessd-6-63-2009
- Welch, C. 2019. Arctic permafrost is thawing fast. That affects us all. National Geographic, September 2019 issue <https://www.nationalgeographic.com/environment/2019/08/arctic-permafrost-is-thawing-it-could-speed-up-climate-change-feature/>, utolsó elérés: 2020. június 9.
- Yuan, D. N. 2019. GRACE Follow-On Level-2 Gravity Field Product User Handbook. Jet Propulsion Laboratory, JPL D-103922. https://podaac-tools.jpl.nasa.gov/drive/files/allData/gracefo/docs/GRACE-FO_L2-UserHandbook_v1.0.pdf, utolsó elérés: 2020. június 9.



Dr. Földváry Lóránt
egyetemi docens

Óbudai Egyetem, Geoinformatikai Intézet,
CSFK Geodéziai és Geofizikai Intézet
foldvary.lorant@amk.uni-obuda.hu



Nyilas Annamária
tudományos
segédmunkatárs

BME Általános- és Felsőgeodézia Tanszék
kiss.annamaria@epito.bme.hu

Göran Wahlenberg úttörő tematikus térképe a Magas-Tátra vidékéről (1813–14)

Lendvai Timár Edit–Török Zsolt Győző

DOI: 10.30921/GK.72.2020.4.2

Absztrakt: Göran Wahlenberg (1780–1851) svéd orvos-botanikus és természetkutató 1813-ban végzett növényföldrajzi terepkutatásokat a Magas-Tátra és környéke hegyvidékén a Magyar Királyságban. Eredményeit 1814-ben Göttingenben publikálta a „*Flora Carpatorum Principalium*” című, latin nyelvű kötetében, melyhez két kartográfiai szempontból fontos ábrázolást, egy tematikus térképet és egy növényföldrajzi metszetet is mellékel. Könyve és térképei az európai tudományos körökben is ismertté tették a terület földrajzi jellemzőit és botanikai értékeit, ugyanakkor a svéd kutató nemzetközi tudományos karrierje szempontjából is rendkívüli jelentőséggel bírtak. Tanulmányunkban a kartográfia mint formálódó tudományág felvilágosodás kori kialakulását folyamatként értelmezzük. Ebben a keretben értelmezzük Wahlenberg tematikus térképét, amely egyszerre növényföldrajzi és hipszometrikus ábrázolás a Magas-Tátra vidékéről. Az 1814-es térkép a kutató által mért magassági öveket szintvonallal és eltérő színekkel különíti el, így az első rétegszínezéses térkép a világon. A természetes vegetációzónák határvonalai a szárazföldi területen alkalmazott magasságvonalak prototípusainak tekinthetők, mivel barometrikus magasságmérés alapján készültek. Tanulmányunk feltárja a térkép forrásait, névanyagának jellemzőit, kitér a tudós magasságmérési metódusára. Wahlenberg térképének és könyvének nemzetközi hatása kimutatható a 19. századi kortárs földrajzban és térképészetben Humboldtól Berghausig.

Abstract: Göran Wahlenberg (1780–1851), a Swedish physician, botanist and natural historian, conducted plant geographical explorations in the High Tatras and its neighbouring Western Carpathians mountains in the Kingdom of Hungary in 1813. Wahlenberg published his findings and observations in 1814 in Göttingen in his book ‘*Flora Carpatorum Principalium*’, to which he attached two remarkable and significant cartographic representations: a thematic map and a profile on plant geography. Through his book and maps, introducing the geographical characteristics and botanical values of the area, Wahlenberg became acknowledged by contemporary European research circuits, which contributed to the international scholarly career of the Swedish researcher. This paper introduces a processual history of the cartographic discipline in the Enlightenment. This is the context in which Wahlenberg’s double thematic map, at the same time a plant geographical and a hypsometric representation of the High Tatras, is to be interpreted. On this 1814 map the vertical zones are separated by contour lines and different colouring according to the altitude which was measured by Wahlenberg; thus, it is regarded to be the earliest map with colour layer tinting. The borders of natural vegetation zones applied on this map are prototypes of the isohypses employed for continental areas, as these were drawn on the basis of barometric measurements of elevation. This paper explores the map’s sources, elaborates on the characteristics of the geographical names and the altitude measurement methods used by the Swedish scientist. The international impact of Wahlenberg’s map and book could be demonstrated in contemporary, 19th century geography and cartography from Humboldt to Berghaus.

Kulcsszavak: Wahlenberg, tematikus térkép, növényföldrajz, domborzatábrázolás, rétegszínezés, Magas-Tátra, felvilágosodás kori térképészet

Keywords: Wahlenberg, thematic map, plant geography, relief representation, layer-tinting, High Tatras, Enlightenment cartography

Göran Wahlenberg (1780–1851) svéd orvos és természetkutató, az Uppsalai Egyetem demonstrátora tudományos érdeklődésének és ambícióinak megfelelő szándékkal, összehasonlító növényföldrajzi kutatások céljából érkezett 1813-ban a Magyar Királyságba. Az Északnyugati-Kárpátokban folytatott négy és fél hónapos terepmunkájának eredményeit *Flora Carpatorum principalium* című kötetben összegezte, amely az európai tudományos körökben is ismertté tette a terület különleges növényvilágát, részletesen bemutatta a hegység szerkezetét, felépítését és klimatikus viszonyait. Wahlenberg

könyvéhez két kartográfia-történeti szempontból fontos ábrázolást, egy tematikus térképet, illetve egy növényföldrajzi metszetet mellékel. Ezek nem csupán magyar vonatkozásúak, de – amint kimutatjuk – a tematikus kartográfia korai mérföldköveinek is tekinthetők (Wahlenberg 1814).

Tanulmányunkban Wahlenberg különleges, egyszerre növényföldrajzi és hipszometrikus térképének elemzésével egy kevésbé ismert, de korai, és nemzetközileg is jelentős hatású tematikus alkotás bemutatására teszünk kísérletet. A szerző kartográfiai szemlélete, a térkép elkészítésének gyakorlati, terepi és szakmai-tudományos

körülményei miatt esettanulmányunk a tematikus kartográfia kialakulásának bonyolult folyamatába enged bepillantást, így hozzájárul a formálódó kartográfiai tudományág 19. századi előtörténetének teljesebb megértéséhez (Klinghammer–Pápay–Török 1995).

Felvilágosodás és a „tematikus” kartográfia kezdetei

A 18–19. század a kartográfia mint intézményesülő tudományág előtörténete szempontjából igen fontos időszak. A felvilágosodás korában a

tudósok egyre erőteljesebben az empirikus kutatások felé fordultak, így előtérbe kerültek a rendszeres és pontos mérések. A korabeli térképek már nem a művészet, hanem a matematika nyelvén íródtak: a földrajzi-geometriai térben, koordinátákkal leírt pontokat vetületbe helyezve ábrázoltak. Az új módszerű térképkészítés elsődleges célja a topográfiai térképművek megalkotása volt, amely egyben a felvilágosodás kori tudományfelfogás idealizált, *paradigmatikus mintájává* vált, mivel a racionális elméleti keretet, az empirikus adatgyűjtést és a mérést egyaránt reprezentálta (Török 2017).

A nagy francia *Enciklopédia* szerzői, Diderot és D’Alambert ebben az értelemben írták azt, hogy a hatalmas mű „*az emberi tudás térképe*” (Livingston–Whithers 1993). Ráadásul állításukat egy tudásvizualizációs diagrammal, mai szóval „fogalomtérképpel” is illusztrálták az első kötet bevezetőjében, amely a térképezés fogalmát univerzális tudásreprezentációs módszerre tágitotta.

A központosított államokban világosan felismerték a térkép hatalmi eszköz szerepét: a térkép az adott országra vonatkozó tudományos ismeretek, mérések és statisztikai adatok vizuális összegzője, térbeli leltár volt. A felvilágosodás korában „jó”, azaz pontos térkép alapul szolgálhatott az ország gazdasági fejlődéséhez, miközben hatalmi célok, külső vagy belső kolonizációs

szándékok megvalósításához segítette az uralkodókat (Harley 1987).

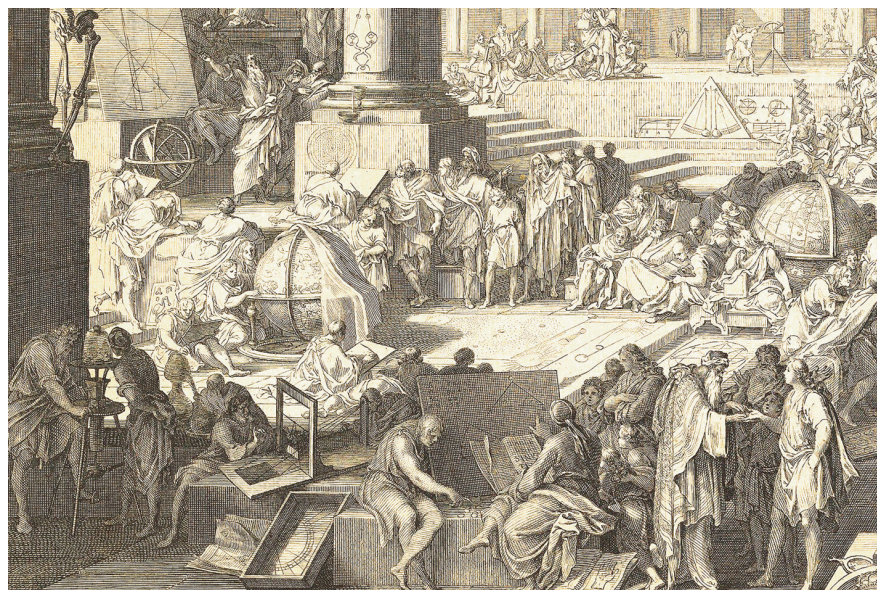
Azonban – annak ellenére, hogy a topográfiai térképezés mindenfajta térképezés ideáljává vált – a gyakorlatban a térképalkotásnak számos különböző fajtája létezett. A kartográfia történetének multilineáris felfogásában a különböző fejlődési vonalak egymásra hatásának kérdését nem vizsgáltuk részletesen, de felhívtuk a figyelmet a topográfiai és a tematikus térképszet néhány különbségére (Klinghammer–Pápay–Török 1995). A térképszet azonban valójában nem egyetlen, monolitikus vállalkozás, hanem több, különböző társadalmi és megismerési paradigmával jellemezhető kartográfiai mód (pl. kereskedelmi térképszet, kataszteri térképezés) egymás melletti létezéséből, változásainak és kölcsönhatásainak komplex együtteseiből álló történeti folyamatok összessége. A kartográfia történeti tárgyalás újabb felfogása nem a térképekre, hanem a térképszeti *folyamatokra* helyezi a hangsúlyt (Edney 2014).

Ebben a tanulmányban ennek a felfogásnak alkalmazhatóságát mutatjuk be Wahlenberg térképének értelmezésében. Ez a térkép ugyanis egy botanikai tudományos expedíció adatgyűjtésének eredményeként mutatja be a Magas-Tátra magassági viszonyait egy olyan időpontban, amikor a területről még nem állt rendelkezésre megbízható topográfiai alaptérkép. Ezért a svéd kutató adataival és azok újszerű

ábrázolási módszerével egyszerre járult hozzá a később topográfiai és a tematikusnak nevezett kartográfiai módok alakulásához – miközben térképe valójában egyik modern módhoz sem tartozik, hiszen még azok létrejötte előtt készült. Wahlenberg számára világos volt, hogy a magasság méréssel a Magas-Tátra kartográfiai ábrázolásának új lehetőségét teremti meg. Mivel a mérést fizikai alapon, barométerrel végezte, és a növényzeti öveket a fizikai földfelszínen ábrázolta, térképének egyszerűen a „fizikai földrajzi” címet adta. Térképe mai értelmezésének nehézsége, hogy a 19. század elején még nem léteztek a modern kartográfia fogalmai és irányzatai, így nem lehet a diszciplína későbbi szerkezetét tükröző kategóriákba, pl. tematikus térképként besorolni. Ha azonban a folyamatok keretében értelmezzük, a térkép értelmezhetővé válik, és a modern kartográfia ábrázolási módszereinek létrejöttébe enged betekintést.

A felvilágosodás tudósai a szak tudományos információkat a rendszeres felmérésekkel létrehozandó, egységes rendszerű, csillagászati-matematikai alapozású és elméletileg az egész világra kiterjedő, a *topográfiai* térképek alkotta földrajzi térbe helyezték. Ennek a térképszeti módnak a létrejötte elsősorban a domborzat ábrázolásával kapcsolatosan befolyásolta a térképszet általános elméletét. A 18. század végére a többnyire katonai szervezeti keretek között készített topográfiai térképeken a lejtők meredekségét szemléltető, geometriai lejtőcsíkos domborzatábrázolás vált általánossá. A topográfiai kartográfia azonban soha nem vált egyeduralmúvá, együtt létezett a másfajta célú, más szociális-intézményi és technikai háttérű térképszeti módokkal, mint a szaktudományos térképszet.

Az 1800-as évek elején a magassági adatok még különleges, mai szóval „tematikus” adatoknak minősültek, mivel a korban az általános térképeken ritkán szerepeltek. A magasságmérés a nagyobb, hegyvidéki területek esetében különösen nehéz és költséges volt, a terepi kutatók a barometrikus módszerrel használhatták. A magassági viszonyok szemléltetésére a folyó- és tenger-mélyiségek ábrázolása után (pl. Bruinss,



1. ábra. A felvilágosodás tudománya (Sebastien Le Clerc, 1698).

Marsigli) szárazföldi területekre Du Carla javasolta elsőként a magasságvonalakat (1782). 1791-ben Jean-Louis Dupain-Triel (1722–1805?) szerkesztette a Franciaország domborzatának magassági viszonyait ábrázoló, szintvonalas térképet. 1798–99-ben módszerét továbbfejlesztve, a magassági rétegeket árnyékolással megkülönböztetve *hipszometrikus* térképet alkotott.

A „hipszometrikus” latin szóösszetétel, magyarul magasságmérésen alapulót jelent. A kartográfiai szakirodalomban ma a hipszometrikus térkép olyan közepes vagy kis méretarányú térkép, amely a meghatározott magassági öveket színekkel vagy árnyalatokkal különíti el (Stams 2001). A német szakirodalomban „*Höhenschichtenkarte*”, angolul „*hypso metric layer tinting*” a módszer szabatos neve, magyarul magassági rétegszínezés, vagy egyszerűbben rétegszínezés. Ez kifejezőbb, mint a – főleg a közoktatásban – elterjedt színfokozatos megjelölés, mivel a hangsúly nem a színek fokozatain, hanem ezek magassággal való összefüggésén van. A nemzetközi szakirodalom 1835-re teszi a módszer első megjelenését (Kretschmer 1986). Tanulmányunkban kimutatjuk, hogy Wahlenberg két évtizeddel

korábbi térképe a mai értelemben vett hipszometrikus módszer Dupain-Triel utáni második alkalmazása, amely a magassági öveket eltérő színekkel különíti el, ezért az első rétegszínezéses domborzatábrázolású térkép a világon.

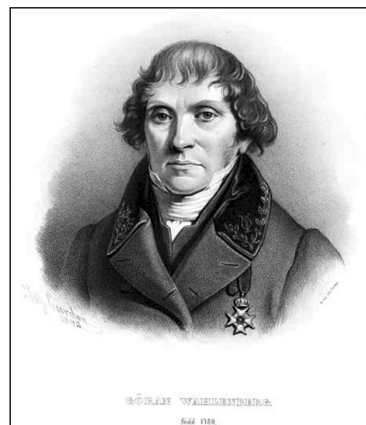
Wahlenberg kutatóútja a Kárpátokban

Wahlenberg 1811-ben az Uppsalai Egyetem több évre elegendő, nagyvonalú ösztöndíjával kezdte meg európai utazását. Pártfogója Olof Swarz, a Svéd Királyi Akadémia titkára, szintén természettudós utazó volt, aki ajánlólevelével és személyes közbenjárásával kiállt a jelölt alkalmassága mellett (Eliasson 1996).

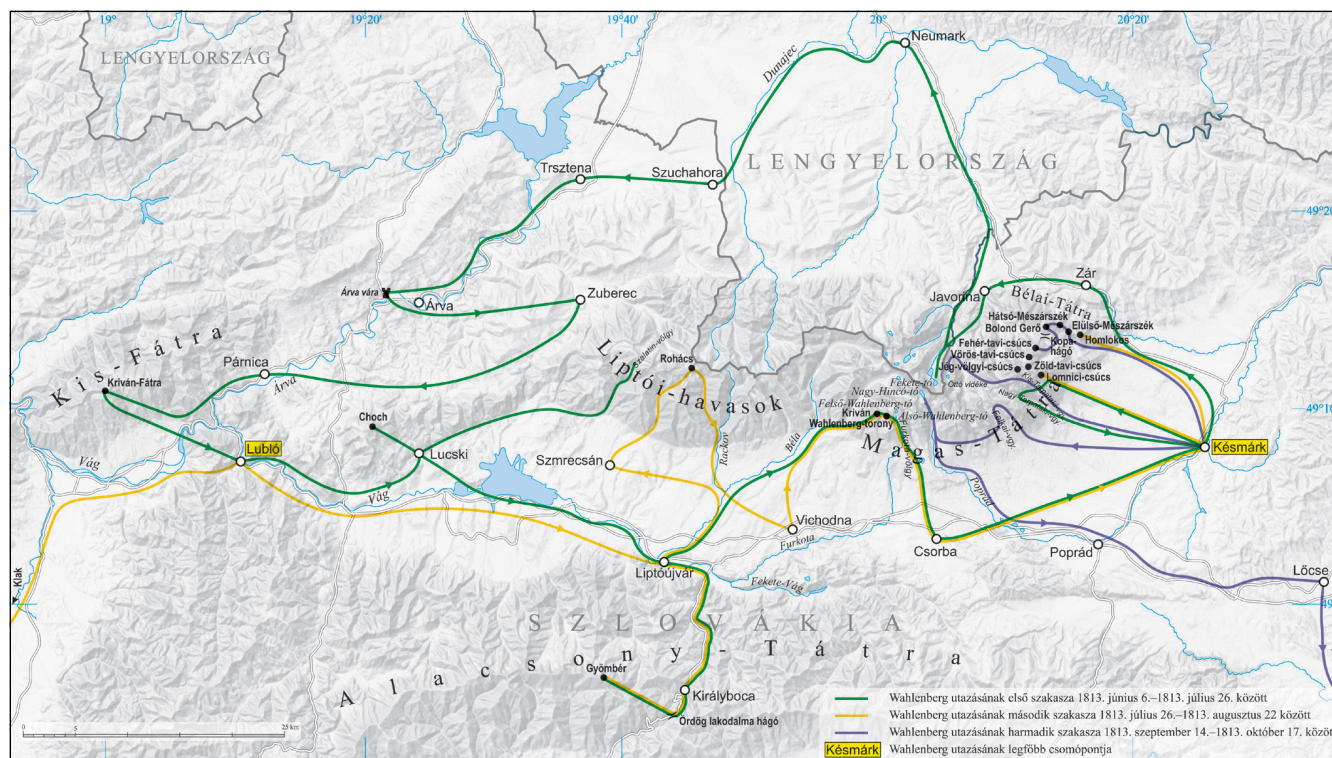
Európai utazása során Wahlenberg a meglátogatott területekről addig felhalmozott ismereteket alaposan tanulmányozta, miközben az Alpokban és a Kárpátokban terepi kutatást folytatott. Egyszemélyes természettudományos expedícióját addigi szakmai munkássága betetőzésének szánta, mivel 1800–1810 közötti négy lappföldi expedíciója során szerzett tudása és tapasztalata után most a számára ismeretlen földrajzi tájakra a

magasabb szintű tudományos összefüggések megalkotásának vágya vezérelte. Ugyanakkor közép-európai tanulmányútja lehetőséget kínált számára, hogy nevét nemzetközi tudományos körökben is ismertté tegye. Nem véletlen tehát, hogy felkészülése során hosszasan időzött Bécsben és Berlinben, ahol felkereste az akkori természet-tudományos körök legjelentősebb képviselőit.

Ellátogatott Göttingenbe is, hogy előkészítse tervezett kötete és térképe kiadását. Művét végül vélhetően azért is itt adták ki, mert az egyetemen nagy hagyományai voltak a növényföldrajzi szemléletnek és a térképészetnek. A nagy hírű egyetem



2. ábra. Göran Wahlenberg portréja



3. ábra. Wahlenberg rekonstruált kutatóútjai a Magas-Tátrában. (Szerkesztette: Lendvai Timár Edit és Csák Gergő)

igen széles körű nemzetközi kapcsolatrendszerrel rendelkezett, így Wahlenberg számára – tudóskarrierjének tudatos építése okán – igen fontos volt, hogy Svédországon kívül publikálja eredményeit. A Kárpátokba tervezett tanulmányútjának előkészítése során Németországban, Svájcban és Ausztriában végzett kutatásokat. A svéd ösztöndíjas kutató jól előkészített, céltudatos szakmai programjának utolsó állomása volt a Kárpátok vidéke. Tanulmányunkban ezzel a viszonylag rövid, eseménydús és bámulatosan eredményes terepi kutatóúttal nem foglalkozunk, csak a térképészeti vonatkozásokra térünk ki röviden (Wahlenberg 1814, Lendvai T. 2018).

A hipszometrikus térképek „prototípusa”

Az alábbiakban röviden bemutatjuk Wahlenberg tematikus, növényföldrajzi és rétegszínezéses térképét. A térkép címe a bal felső sarokban latinul olvasható: „MAPPA Physico-geographica CARPATORUM PRINCIPALIU e quibus WAGUS et DUNAJETZ origines trahunt. Constructa Anno 1813.” (magyarul: *Fizikai-földrajzi*

térképe a Központi-Kárpátoknak, ahonnan a Vág és a Dunajec ered. Szerkesztve 1813-ban). A térkép mérete: 22,1 cm × 40,4 cm, méretaránya a grafikus aránymérték alapján kb. 1:285 000. A kivágot a Magas-Tátra és környékét ábrázolja (a fekvő téglalap alakú terület sarokpontjainak földrajzi koordinátái: k. h. 36°40' – k. h. 38°20', é. sz. 49° – é. sz. 49°30').

A térképet a göttingeni egyetem nyomdájának metszője, Heinrich Christoph Gebhard Grape (1781–1834) metszette, akinek szignója a térképkereten kívül, a jobb alsó sarokban olvasható (*Grape sculpsit. Göttingen*). A metsző nevét megtaláltuk egy 1799-es nyomtatott kalendáriumban, amely a göttingeni egyetemi alkalmazásban álló művészek között már említi mint a nyomdában dolgozót. A könyvtári katalógusokkal kapcsolatosan megemlítjük, hogy van olyan katalógusleírás, amelyben tévesen litográfiaként említik Wahlenberg térképét. Ha így volna, akkor egy rendkívül korai könyvnyomtatott térképről lenne szó, amely megelőzné a feltaláló, Senefelder monográfiájának kiadását is (1818). A nyomtatott megvizsgálva azonban megállapítottuk, hogy az kétségtől mélynyomással készült *rézkarca*. Az Országos Széchényi

Könyvtár Térképtárában található példány (jelzete: TR 1.157/Térképtár, ST, 66) különlegessége, hogy a címfelirat alá tollal és tintával, egykorú kézírással beírták a szerzőre vonatkozó utalást („a Wahlen”), ami szerepel az alapos tárgyleírásban is.

A térképen a magassági öveket utólag, kézzel színezték, de a jobb alsó sarokban található jelmagyarázattal azonos módon. Az OSZK-ban található Wahlenberg-kötetben ugyanezeket a színeket alkalmazták a második melléklet, a metszetrajz magassági rétegeinek elválasztására (*Carpatorum lineae secundum elevationum cum Terminis Plantarum*), tehát a színek következetes alkalmazásáról van szó. A könyv melléklete további két, jellegzetes tátrai növényeket (*Dicranum contortum*, *Gnaphalium carpatorum*) ábrázoló metszet. A különböző méretű lapra nyomtatott, római számmal jelölt metszeteket a könyvtest méretére hajtogatva (pl. a térképet egyszer hosszban és kétszer keresztben) kötötték be a nyolcadrét alakú könyv szöveges lapjai után. A fenti táblákat valószínűleg mind a szerző, mind a ma is működő, tudományos műveket kiadó (*Vandenhöek et Ruprecht*) fontos tartalmi elemeknek gondolta. Ezért a

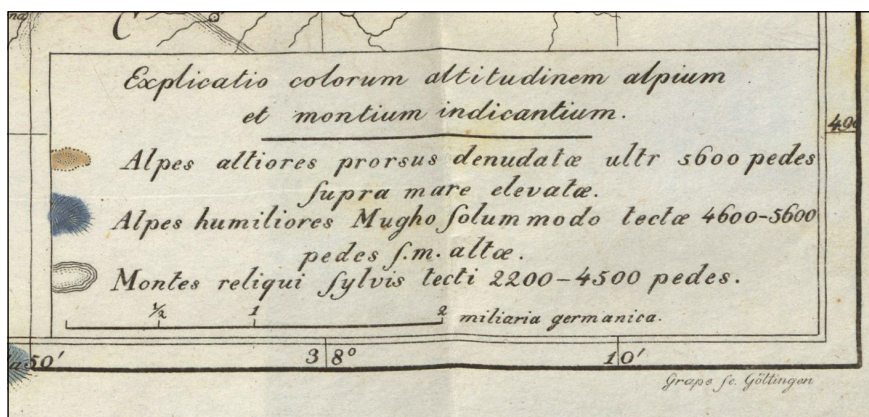


4. ábra. Wahlenberg „kettős tematikájú”, valójában természetföldrajzi térképe

könyv címlapján olvasható hosszú cím alatt külön is felsorolják őket (*Cum Mappa Physico-Geographica, Tabula Altitudinis Montium Ostendente et 2 Tabulis Botanicis.*).

Wahlenberg térképe a kutatóútjának kartográfiai reprezentációja: földrajzi méretaránya miatt áttekinthető, általános képet ad az Északnyugati-Kárpátok, elsősorban a Magas-Tátra vidékéről. A mű állapotterkép, hiszen 1813 nyarának viszonyait mutatja be, hangsúlyozva a tematikus tartalmának, a növényföldrajzi és magassági viszonyoknak az adatfelvétel pillanatában rögzített, „ott és akkor” jellegét. Méretarányt nem tüntet fel, grafikus aránymértéke a jelmagyarázat alatt német mérföldben (*miliaria germanica*) mutatja a távolságot, míg a magasságokat párizsi lábban adja meg (*pedes Parisiensis*). A fókuszálási kép alapján valószínűleg henger vetületben szerkesztett térképen a szélességet 5, a hosszúságot 10°-ként a keretvonalon kívül írták meg, de a fókuszálózat 10°-es. A földrajzi hosszúságot Wahlenberg a feröi (Kanári-szigetek) kezdőmeridiántól számolta.

A térkép tematikus tartalma a függőleges övezetességet jól mutató, magassági övekben mutatkozik meg. A jelmagyarázata ad felvilágosítást arról, mit jelentenek az egyes régiók: a tátraaljai zóna színezetlen („a jelmagyarázat szerint: „a többi erdővel fedett hegy”) 2200–4500 párizsi láb között, alsó határát több párhuzamos vonalból álló vonalas jel mutatja. Kék szín és lendületcsíkozásához hasonló vonalkázás jelöli a fenyők és törpefenyők övét („a csak fenyvessel borított alacsony Alpok”) 4600–5600 párizsi láb közötti magasságban. (A jelmagyarázatban a 4600 valószínűleg metszői elírás.) A legfelső, pontozott vonallal lehatárolt és világosbarnára színezett régió a havasi rétek, a sziklavilág és a hóhatár feletti öv (pontozással), a („a teljesen csupasz magas Alpok”) 5600 párizsi láb felett. Wahlenberg vegetációzónáinak határvonalai a szárazföldi területen alkalmazott magasságvonalak prototípusai, amelyek legmarkánsabban az 5600 és 2200 párizsi láb magasságban láthatóak, mivel a közbenső övezetet a domborzatábrázolásnál is alkalmazott lejtőcsíkok rajzolják ki.



5. ábra. A Wahlenberg-térkép jelmagyarázata a magassági öveket megkülönböztető színekkel

A zónák eltérő színei plasztikusan mutatják a hegységi régiók vertikális és horizontális kiterjedését. A szerző könyvéhez mellékelt hegyrajzi metszen ugyanezekkel a színekkel szemlélteti a kutató terület függőleges övezetességét, minden öv legjellemzőbb, ún. indikátornövényeinek latin nevét – amelyek a természetes növényzet kialakulásában domináns szereppel rendelkeznek – a megfelelő helyen feltüntetve. A különböző színű, vonallal lehatárolt zónák adják a metszet tematikus tartalmát. A fajfelsorolás igen nagy szakmai értékkel bír, hiszen a mai tájrekonstrukciós vizsgálatok kiindulópontja is lehet.

A fenti ábrázolásmód szoros kapcsolatban van a 19. század eleji biogeográfiában a természetes elterjedési területek lehatárolásának kérdésével. Míg a botanikusok (pl. de Candolle) általában a növényfajták elterjedése, addig a földrajztudósok (pl. Humboldt) a mért jelenségek alapján próbálták meghatározni ezeket a régiókat (Ebach 2015).

Amint jelen térképe mutatja, Wahlenberg, aki maga az uppsalai Linné-iskola tanítványa volt, valójában mindkét módszert alkalmazta. A növényföldrajzi elterjedési területeket a növényfajták alapján határozta meg – azonban ezeket földrajzi, magasságmérési eredményekkel kapcsolta össze. Így lehetséges, hogy a növényföldrajzi elterjedés függőleges övezetessége a térképen magassági rétegeként jelenik meg, vagyis az 1814-es térkép egyszerre növényföldrajzi és hipszometrikus tematikus térkép.

A térkép névrajza külső megjelenésében egységes, a települések, a

vízhálózat és a völgyek eltérő betűtípusa következetes. Kis nyíllal jelzi a folyók folyásának irányát. Wahlenberg – főleg a hegycsúcsok megnevezésében – alkalmazza a rövidítés lehetőségét. Ezeket a jobb felső sarokban található magyarázat oldja fel. A földrajzi nevek kiválogatása tudatos, a szerkesztő a növényföldrajz szempontjából számára legfontosabb objektumokat vetette térképre.

A könyvben érdekes adalék olvasható a nevek térképi írásmódjára vonatkozóan: „Ami a tulajdonnevek helyesírását illeti, a Görög által kiadott térképet követtem a szláv és magyar nevek írásakor; a német helyesírásra nem akarok kitérni. Csak ennyit kell figyelembe venni az olvasáskor: s-t úgy ejtik, mint németül az sch-t, az sz-t mint s-t, c-t mint tz-t; így Noltsot-t Noltscho-nak ejtik, Chocs-t Chotsch-nak ejtik, Lucski-t Lutschki-nak mondják, Csorba-t Tschorba-nak ejtik. A magyar nevekben az y-t j-nek kell ejteni, például Hegyallya-t Hedjalja-nak, Turany-t Turanj-nak ejtik (Wahlenberg 1814 p. 32). A német (pl. *Eisthaler Spitze*), latin (*Dunajecz albus*), magyar (pl. *Csorba*) és szlovák (pl. *Volovecz*) nyelvek egyikén jelennek meg a domborzati nevek, a víznevek és a településnevek. Némelyik név fonetikus, hallás után lett rögzítve (például: *Cserni Kamen* vagy *Csebi*), ezek esetenként nem beazonosítható objektumok. A földrajzi nevek többsége német nyelvű. A Wahlenberg-térkép névanyagára általánosan vonatkozó statisztikai adatokat az alábbi táblázatban foglaljuk össze.

Wahlenberg térképének (1. táblázat) szerkesztéséhez más térképeket

1. táblázat. Wahlenberg térképén megjelenő földrajzi nevek típus és nyelv szerint

	Név	Nyelvhasználat	Magassági adat
Településnév	94	Többségében német nyelvű (pl. <i>Rosenberg</i>)	33
Domborzati név	74	Többségében német nyelvű (pl. <i>Drescherhausen</i>)	21
Víznevek	54, ebből folyóvíz: 37 állóvíz: 17	Folyóvizek közel fele latin (pl. <i>Arva nigra</i>), az állóvizek mindegyike német nyelvű (pl. <i>Fünfsee</i>)	5
Összesen	222	Többségében német nyelvű	59

használt fel alapként, amelyet saját méréseinek és megfigyeléseinek eredményeivel egészített ki. Könyvéből tudjuk, hogy nagyobb műszeres felszerelést (pl. mérőasztalt) nem vitt magával, hiszen általában gyalogosan – vagy szerencsésebb esetben szekéren – közlekedett a terepen. Önéletrajza alapján állítható, hogy biztosan volt nála barométer és vonalzó. Joggal feltételezhető, hogy iránytűt is vitt magával. Napközbeni méréseinek eredményeit, illetve megfigyeléseit útinaplójában rögzítette. Kettős jegyzetelési módszert alkalmazott: úti feljegyzéseit esténként átvezette egy külön útinaplóba. A *Flora Carpatorum...* csupán két mérőműszert említ meg konkrétan: a még Bécsben vásárolt *barométert* és egy *hőmérőt*. (Wahlenberg 1814, 1840)

Wahlenberg barometrikus magasságmérései

A svéd tudós utazó elődje, Robert Townson (1762–1827) nyomán végzett magasságméréseket, aki egy Késmárkon vásárolt barométerrel dolgozott a Magas-Tátrában, és eredményei viszonylag helytállóak voltak (Rózsa 1999). Könyvében Wahlenberg azt írja, hogy Townson 1797-ben megjelent könyvét (Townson 1797) már svédországi felkészülése során olvasta (Wahlenberg 1814). Townson úttörő szemléletű, ismeretanyagban igen gazdag útleírásának melléklete egy térkép volt, amelyet Magyarország első földtani tematikájú térképeként tartja nyilván a tudomány. Az angol utazó a Korabinszky János Mátyás (1740–1811) által szerkesztett és 1791-ben megjelent térképet használta háttértérképként, melyet földtani tartalommal egészített ki – vagyis egy korai gazdasági tematikus térképet egészített ki

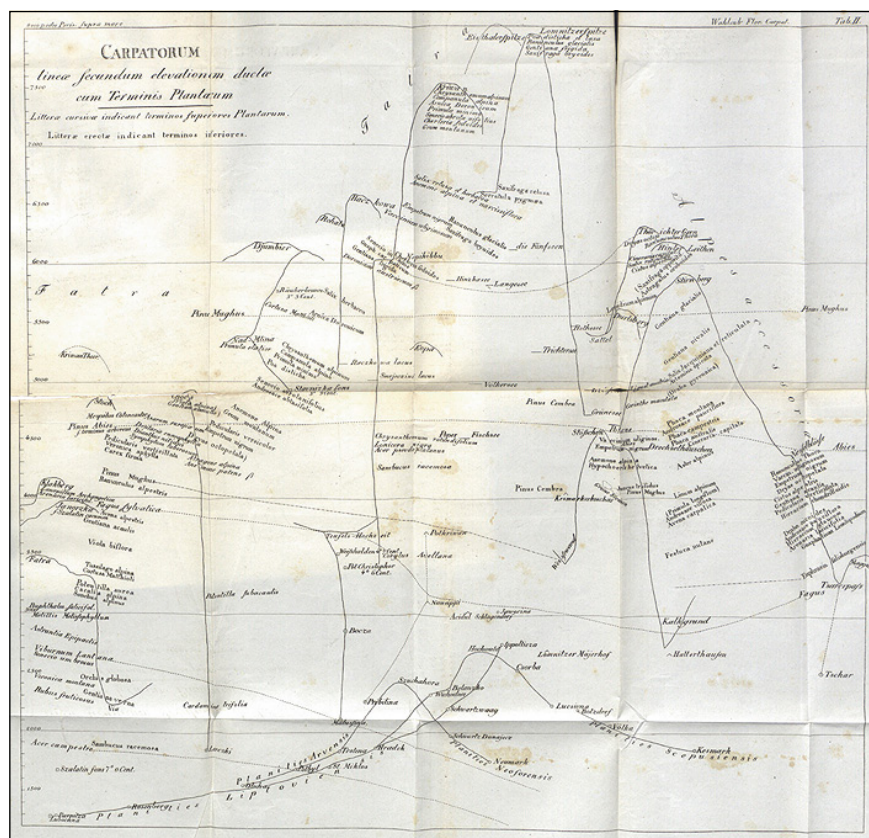
további, földtani tematikus tartalommal (Török 2020).

Wahlenberg mind terep kutatásban, mind térképszerkesztésben és barometrikus magasságmérésben követte Townson kutatási módszerét. 1800–1808 között végzett lappföldi barométeres mérései során már felismerte a módszer gyengeségeit, illetve számos alkalommal panaszkodott a speciális légköri helyzetekből adódó légnyomásérték-pontatlanságra (Wahlenberg 1808, 1814).

Adatait elemezve figyelembe kell venni a számára akkoriban elérhető eszközök adta lehetőségeket és a számos fizikai nehézséget, melyeknek terepkutatása során ki volt téve. Wahlenberg

természetesen ismerte a korszak legnagyobb hatású természettudósának, Alexander von Humboldtnek (1769–1859) a munkáit is. Többször hivatkozott Humboldt magasságmérési metódusára, melyet ő maga is alkalmazott, először 1807-ben, a lappföldi Sulitelma fjellen levő Salajeknagleccser kutatása során, majd számos alkalommal Lappföldön és Közép-Európában (Wahlenberg 1808).

Fontosnak tartotta műveinek földrajzi bevezetőjében felvázolni kutatásai tapasztalati alapjait, módszertanát, így barometrikus méréseihez kapcsolódó gondolatainak is egy külön fejezetet szánt a *Flora Carpatorum Principalium* első, a földrajzi viszonyokat ismertető részében (*Tractatus*). Korábbi tapasztalatai alapján belátta, hogy minél változékonnyabb az időjárás, minél markánsabb a hőmérsékletkülönbség, annál jobban ingadozik a barométer higanyszála. Különösen igaz ez a magashegységekben, esős, hűvös időben, nagy felhőborítottság esetén. Számított arra, hogy a Kárpátokban fokozottabb mértékben szembesül ezzel a problémával, mint észak-európai kutatóútjain.



6. ábra. Wahlenberg növényföldrajzi profilja a *Flora Carpatorum Principalium*ban

Annak ellenére, hogy csak rövid időt töltött a Tátrák és előhegyeik vidékén sok magasságmérést végzett. Megjegyzendő, hogy magassági adatai közül a földrajzi helyzet néhány esetben csak feltételezhető, máskor utólag már nem lokalizálható. Összehasonlító táblázatokba gyűjtötte a saját méréseit, majd a bécsi és a budai obszervatóriumok adatait is felhasználva, középértéket számolt. Wahlenberg utazásának idején az egyetemi csillagvizsgáló a budai várban működött, mivel az új, gellérthegyi obszervatórium még nem készült el. A svéd kutató az igazgató, Pasquich János (1754–1825) (a könyvben: „*Pacquich*”) barometrikus adatait használta, akitől segítséget és mérési eszközöket is kapott (Wahlenberg 1814).

Barometrikus mérései mellett, azzal párhuzamosan, trigonometriai magasságmérést is végzett, melyel ellenőrizte eredményeit. Például a Lomnici-csúcs magasságának meghatározásakor kiegyensúlyozott légköri viszonyok közepette mérte a Tölcsértó (Trichtersee) magasságát a budai megfigyeléshez képest, majd ehhez viszonyítva számolta tovább a körülötte levő csúcsok magassági értékeit. A lehető legnagyobb pontosságra törekedett, és gondosan hivatkozott adatainak forrásaira is. Felülbírlva a budai és a bécsi obszervatóriumok tengerszint feletti magassági adatait, saját számításokat végzett „nyugodt időjárásnál és nyugodt barométerrel”. A budai Obszervatórium magasságát 477 lábban határozta meg (Wahlenberg 1814), majd erre alapozta a további, kárpátokbeli méréseit.

Wahlenberg a tudománnyal és saját magával szemben is kritikus alkat volt. Így ír magassági adatairól: „*Mindebből – ahogy nekem tűnik – szükségszerűen következik, hogy egyetlen barométer megfigyelés sem alkalmas a magasság kiszámítására, és több megfigyelésből számított középérték sem nyújt biztos értéket a magasságra, sokkal többet ér néhány válogatott megfigyelés, amelyeket nyugodt égen és barométerrel végeznek.*” (Wahlenberg 1814)

Ebben a tanulmányunkban nem térünk ki a Wahlenberg-térkép magassági adatainak értékelésére. Annyi

tényszerűen megállapítható, hogy a kötetben felsorolt mintegy száz pont magasságát a mérési módszer pontosságát figyelembe véve megbízhatóan adta meg. Például a Lomnici-csúcs esetében a térképre felvezetett magasság 7942 párizsi láb (átszámítva: 2580 m), amely a mai értéknél (2634 m) csupán 54 méterrel kevesebb. (A könyvben megadott adat 7996 láb, mely még jobban – 17 méterrel – közelíti a mai értéket.) Sem elődei sem a kortárs kutatók nem jutottak fel annyi csúcsra, és nem végeztek annyi mérést, mint amiről Wahlenberg kéziratot terepnaplói és flóramunkája tanúskodnak.

Térképi források

A svéd tudósnek két év állt rendelkezésére, hogy áttekintse az Alpok és a Kárpátok természeti viszonyaira vonatkozó szakirodalmat, a flóramunkákat és a természettudományos leírásokat, valamint térképeket, és valódi terepi kutatásokat végezzen. Ehhez képest igen rövid időt, mindössze négy és fél hónapot töltött az Északnyugati-Kárpátokban. Felszerelésének, eszközeinek hiányossága okán és abból a tényből kiindulva, hogy jórészt egyedül tette meg útjait, biztosan állítható, hogy terepfelmérést nem végzett, ezért korábbi térképek alapján szerkesztette meg saját munkáját.

Jóllehet, Wahlenberg nem volt képzett kartográfus, térképét mégis figyelemre méltó alapossággal és magas szakmai színvonalon alkotta meg. Nem ez volt az első térképe: korábbi jelentős műve, a skandináviai kutatóútjain bejárt Kemi-Lappföld vidékéről készített, a terület gazdasági hasznosításának lehetőségeit is vizsgáló művéhez mellékelte ábrázolás (Wahlenberg 1810).

Korábban Wahlenberg térképével kapcsolatban az I. katonai felvétel lapjainak használatát gyanították (Hrenkó 1973, Lendvai T. 2004). Ez azonban kevésbé valószínű feltételezés (Jankó 2007) – annak ellenére, hogy bizonyíthatóan nagyon jó kapcsolatot ápolt az osztrák udvarral. Amint könyvében írja: „*Bécsbe május hónapban érkeztem, ahol a tudományok támogatói és művelői olyan jóindulattal fogadtak engem, hogy nemcsak az*

utazáshoz szükséges magánleveleket kaptam meg, hanem Ő Császári Fensége, Ausztria főhercegeinek jóindulata révén Magyarország nádorának nyílt ajánló levelét is elnyertem, amely nélkül utamat sem pontosan, sem biztonságosan nem tudtam volna elvégezni.”

Wahlenberg tehát nem használhatta az Északnyugati-Kárpátokra vonatkozó topográfiai vagy áttekintő szelvényeket, és térképén ennek nem is található nyoma. A szerző a *Flora Carpatorum...* előszavában maga így hivatkozik térképe forrásaira: „*Az ehhez a munkához csatolt fizikai-földrajzi térképet én rajzoltam a helyek és hegycsúcsok kiterjedésének bemutatására. Az alapvető vonalakat ehhez a megyék Görög által kiadott térképei szolgáltatják, amelyeket az egyes helyeken bőséges mennyiségben fellelhettem. A szélességi és hosszúsági fokokat a Késmárki földrajzból vettem át, de egyébként a Lipszky Úr által adott és használt meghatározásokkal kevésbé törődtem, mivel nem támaszkodott asztronómiai megfigyelésekre.*” (Wahlenberg 1814)

A svéd kutató tehát egyértelműen Görög Demeter megyetérképeinek használatára utal itt is, ugyanakkor Lipszky János térképének használatát tagadja. Utóbbival kapcsolatban, a csillagászati mérés hiányával kapcsolatosan tett megjegyzése nyilvánvalóan téves, mivel a korban is közsímt volt, hogy Lipszky térképének alapját éppenséggel elsősorban Bogdanits csillagászati helymeghatározásai adták. Wahlenberg azonban nem csak ebben a tekintetben állított valótlan: a szemmel is jól látható hasonlóságok okán feltételezhető, hogy alapként Görög és Lipszky térképét is használta. A tudománytörténetileg is érdekes kérdést további kutatással kívánjuk tisztázni és – a Wahlenberg forrásai között megnevezett „késmárki földrajz” mibenlétének tisztázásával együtt – eredményeinket külön tanulmányban közöljük. Figyelembe kell azonban vennünk, hogy ebben a korban a forrásmunkákra vonatkozó pontos hivatkozás még nem volt elvárt a kutatók körében, másrészt a svéd tudós munkájának értékét a források utólagos feltárása nem kisebbíti.

Wahlenberg térképének hatása

Wahlenberg magasságméréseinek és rétegszínezéses ábrázolásának hatása több, 19. század eleji munkában követhető. A francia François-Sulpice Beudant (1787–1850) 1818-ban végzett geológiai kutatásokat a Magas-Tátrában, és 1822-ben megjelent *Voyage minéralogique et géologique en Hongrie* című munkájában megemlítette Wahlenberget. Erős kritikával illette mérési adatait, melyek nem egyeztek az övéivel.

Wahlenberg közvetlen hatása a korabeli térképek domborzatábrázolására talán elsőként a híres svéd kartográfus, Carl Gustav af Forsell (1783–1848) 1830-ban, Berlinben megjelent térképén figyelhető meg, amely a Skandinávfélsziget déli részéről készült. A munka jelentőségét adja, hogy Forsell elsőként alkalmazta a hipszometrikus domborzatábrázolás módszerét: zöld, vörös és sárga színnel különböztette meg a – nem egyenlő közökben felvett – magassági rétegeket, a legmagasabb térszint pedig fehéren hagyta.

A porosz katonatiszt, Albrecht von Sydow (1799–1861) 1827-ben tett tátrai utazásai eredményeit egy 1830-ban,

Berlinben megjelent monográfiában foglalta össze. Ehhez mellékelte a Heinrich Wolff közreműködésével szerkesztett térképet (*Die Central-Karpathen*), amelyhez felhasználta Wahlenberg és Beudant magassági adatait és térképeit. Gazdag függelékében helyneveket, csúcsok neveit és számos magassági értéket sorolt fel. Sydow könyvében külön kiemeli a barometrikus magasságmérések fontosságát, és a nagyszámú és pontos méréseik miatt is tiszteletét fejezi ki elődei, Wahlenberg és Townson iránt (Sydow 1830 p. 196). A svéd tudós térképe nagy hatást gyakorolt Karel Kořistka (1825–1906) cseh geográfusra és térképészre is, akinek 1864-ben *Die hohe Tatra in den Central-Karpaten* címmel megjelent műve tanúskodik erről. A 19. század második felében számos Kárpátról szóló monográfia említi Wahlenberget, akinek térképe elsősorban a Magas-Tátra közepes és kis méretarányú térképeinek domborzatábrázolására volt hatással.

Magyar nyelvű hivatkozások a térképére és munkásságára azonban a század végétől csak elszórtan jelennek meg: elsősorban a Magyarországi Kárpát-Egyet Évkönyvében, és utalás

szintjén néhány publikáció a Földrajzi Közlemények hasábjain. A hazai földrajzban kivétel Teleki Pál (1879–1941), aki tudományfilozófiai munkájában, a *Földrajzi gondolat történeté*-ben megemlíti Wahlenbergnek a növények térbeli elterjedésével kapcsolatos innovatív szemléletét (Teleki 1918).

Wahlenberg mint kutató saját kora tudományos köreinek élmezőnyében helyezkedett el, erről szerteágazó levelezése, kapcsolatrendszere ad árnyalt képet. Az uppsalai botanika-professzor kétségtelenül a kor vezető európai tudósai közé tartozott, akinek művei jelentős nemzetközi elismerést arattak. A növények földrajzi elterjedésének témakörében nevét Humboldt mellett említették a geográfusok (Clochester 1847 p. 46). A legnagyobb elismerés jele, hogy a nagy kortárs maga is hivatkozik rá. *Kosmos* címmel 1827–28-ban Berlinben tartott összefoglaló előadásában huszonhárom alkalommal említette Wahlenberg nevét (Thomas é. n.).

Kartográfiatörténeti szempontból érdekes adalék, hogy a Heinrich Berghaus (1797–1884) szerkesztésében megjelent *Physikalischer Atlas* című térképsorozat, a világ első tematikus atlaszának növényföldrajzi



7. ábra. Az első színes hipszometrikus ábrázolás: növényföldrajzi régiók magassági övezetességének rétegszínezéses ábrázolása (a Wahlenberg-térkép részlete)

(*Pflanzengeographie*) részében a növényföldrajzi övezetesség alpok- és pireneusokbeli, valamint lappföldi típusainak profiljainál Wahlenberg nevét jegyzik.

Azonban a növényföldrajzi monográfia és a hozzá kapcsolódó atlasz, a dán Joakim Frederic Schouw (1789–1852) alapművének 1823-as megjelenése elhomályosítja a kortárs úttörő nevét. Azaz a 19. század első felében Wahlenberg növényföldrajzi munkái, így a *Flora Carpatorum* is, még a korabeli tudományosság részei, de már nem elsődleges források, amint azt éppen a Berghaus-atlasz térképei is bizonyítják.

Szaflarski szerint, aki Wahlenberg térképét az elsőként vizsgálata tematikus térképként, a mű a magasságmérésen alapuló, szintvonalas térképek egyik legkorábbi „prototípusa”. Két legfontosabb újítása, hogy a domborzat bemutatására a szintvonal módszer egy kezdetleges típusát alkalmazta, valamint magasságmérései – figyelembe véve a kor technikai lehetőségeit, illetve a terepkutatás körülményeit – pontosnak tekinthetők (Szaflarski 1959).

A tematikus térképészet korai történetét elsőként összefoglaló amerikai Arthur Robinson a fenti közlemény alapján, monográfiájában már a *rétegszínezéses* domborzatábrázolás kialakulásával kapcsolatosan említi Wahlenberg térképét, mint a Dupain-Triel francia geográfus 1791-es munkáját követő példát (Robinson 1982). Robinson a kutatás időpontja és a térképen szereplő felirat alapján a térkép megjelenésére vonatkozóan adja meg az 1813-as évszámot. A térképen a szerkesztésre vonatkozó megjegyzés valószínűleg a kéziratra vonatkozhat, mivel a kötethez mellékel,

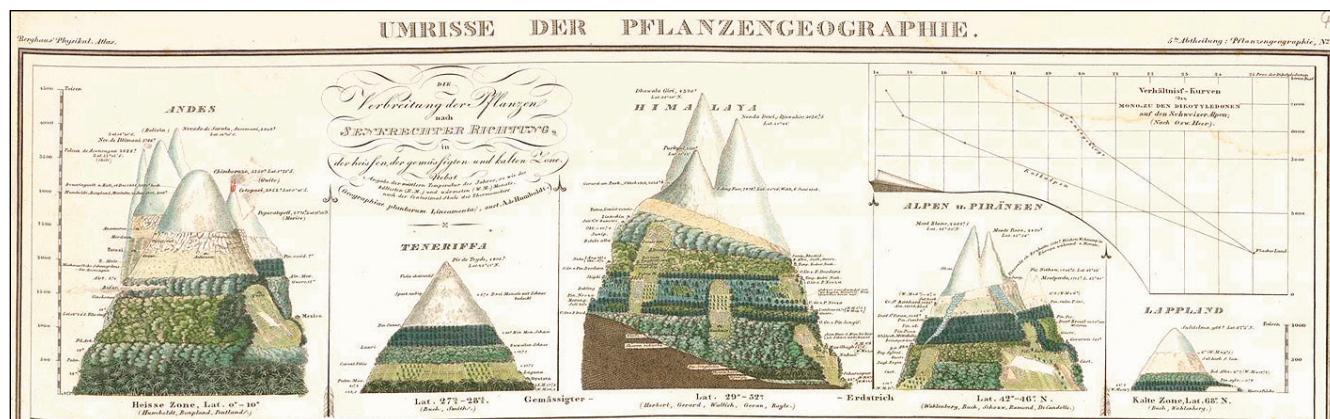
nyomatott térkép valójában 1814-ben jelent meg. Az amerikai kutató megállapítja, hogy Wahlenbergnél a szintvonalak négy magassági réteget különítenek el, és igazi módszertani újdonságnak – a korábbi árnyalatok helyett – a *színek* alkalmazását tartja. A 19. század elején további, a domborzatot árnyalatokkal bemutató térképek jelentek meg. A legismertebb a berlini geográfus professzor, Karl Ritter oktatási célú térképsoorozata (1806). Azonban ezeken a korai ábrázolásokon nem jelent meg szintvonal, így ezek – amint azt már jóval korábban Eckert is hangsúlyozta (1921) – nem tekinthetők igazi hipszometrikus ábrázolásoknak.

Ezzel szemben Wahlenberg térképén a mért magassági pontok alapján szerkesztett magasságvonalak, izohipszák közeit különböző színárnyalattal töltötte ki, vagyis a mai rétegszínezéses domborzatábrázolási módszer előképét, prototípusát alkotta meg. A térképen alkalmazott színek – éppen a növényföldrajzi övezetekhez kapcsolódásuk miatt – a természetes növényzeti fedettséget jelképezik, és plasztikus képet adnak. Ugyanakkor ezen az előképen még nem minden magassági réteg kapott színtöltést, a színek megválasztása sem alapult elméleti megfontoláson. Ennek ellenére a vizsgált példányokon azonosak a jelmagyarázatban is megadott színek; a kisebb, árnyalatbéli eltérést a térképek két évszázados kora magyarázza. Fentiek alapján Wahlenberg térképe a hipszometrikus domborzatábrázolás mérföldköve, a *rétegszínezéses* domborzatábrázolási módszer alkalmazásának nemzetközileg is legkorábbi ismert példája.

A fentiek után kissé meglepő, hogy a magyar térképtörténet első rendszeres összefoglaló munkájában, Fodor Ferenc áttekintésében nem szerepelt Wahlenberg térképe (Fodor 1952). Mivel egy kétségkívül nemzetközileg is jelentős, magyar vonatkozású térképműről van szó, tanulmányunkban ezt a korai, „kettős tematikájú”, valójában jelentős módszertani újdonságot képviselő térképet kívántuk a hazai szakmai olvasóközönség számára bemutatni.

Összefoglalás

Wahlenberg térképe az első, feltehetően Magyarországon szerkesztett, a Magas-Tátra és előhegyeinek térségét bemutató, kettős tematikus tartalommal rendelkező, hipszometrikus és növényföldrajzi térkép. A tematikus tartalom mellett, a saját korában még fehér foltnak számító magashegységi területeket tölti ki földrajzi tartalommal, a hegységrendszer alakját és völgymintázatát is körvonalazva. Névanyagának gazdagsága, magassági adatai, növényföldrajzi tematikája, az övezetesség plasztikus ábrázolása és a hozzá szorosan kapcsolódó metszet növényföldrajzi ismeretanyaga erősíti a mű szakmai értékét. A svéd tudós a térképén és metszetén nagyszerűen integrálta azt a földrajzi és botanikai ismeretanyagot, melyet részben a szakirodalomból, részben a helyi tudásból (hegyi vezetők, teherhordók és helyi segítők), részben saját terepbejárása során tett megfigyelései és mérései alapján szerzett. Szintézisalkotás eredménye a *Flora Carpatorum Principalium*, melyet igen gyorsan, már 1814-ben publikált Göttingenben. Ezzel a munkájával Wahlenberg a 19.



8. ábra. A függőleges övezetességet bemutató növényföldrajzi profilok (részlet az „Umriss der Pflanzengeographie” című világtérképből [Gotha 1837])

század közepéig nemzetközi szinten is ismertté tette nevét. Térképe nemcsak a botanikai tartalomhoz kapcsolódó biogeográfiai, de a topográfiai térképezés módszertanára is hatással volt, így a mű további hatását is ezen a két fejlődési vonalon, illetve ebben a két kartográfiai módban kívánjuk vizsgálni.

A svéd botanikus kutató nemcsak a kartográfia történetébe írta be nevét: a Magas-Tátra mai térképein rá emlékeztetnek a róla elnevezett Alsó- és Felső-Wahlenberg-tó (*Nižné Wahlenbergovo pleso*, *Vyšné Wahlenbergovo pleso*), utóbbi a 2157 m magasságban a második legmagasabban fekvő tengerszem a Tátrában.

Köszönetnyilvánítás

A *Flora Carpatorum Principalium* cikkünkben hivatkozott részeit latinról magyarra dr. Tóth Krisztina fordította, akinek segítségét ezúton is megköszönjük.

Irodalomjegyzék

- Szerző nélkül 1799. *Königl.-Grossbritannischer und Churfürstl.-Braunschweig-Lüneburgscher Staats-Calender auf das Jahr 1799 worin das Staats-Verzeichniss der Königl. Regierungen... befindlich.* Johann Georg Berenberg, Lauenburg, p. 150.
- Beudant, François-Sulpice 1818. *Voyage minéralogique et géologique, en Hongrie; pendant l'année 1818.* Verdière, Párizs.
- Colchester, Lord 1847. Address to the Royal Geographical Society of London; May 24, 1847. *The Journal of the Royal Geographical Society*, 17. köt. pp. 29–48.
- Ebach, Malte Christian 2015. *Origin of Biogeography. The role of biological classification in early plant and animal geography.* Springer, Dordrecht. DOI: 10.1007/978-94-017-9999-7
- Eckert, Max 1921. *Die Kartennwissenschaft. Forschungen und Grundlagen zu einer Kartographie als Wissenschaft.* Erster Band, Walter de Gruyter, Berlin–Leipzig.
- Edney, Matthew 2014. *Academic Cartography, Internal Map History, and the Critical Study of Mapping Processes.* *Imago Mundi* 66, pp. 83–106.
- Eliasson, Pär 1996. Att skriva ett landskap eller platsens betydelse i botaniken. Göran Wahlenberg i Lappland 1800–1810. In *Villfarelsens blick: essäer om resan som kultur*, Stockholm, pp. 49–81.
- Fodor Ferenc 1952–54. *A magyar térképtípusok I–III.* (A Térképészeti Közlöny 15. számú külömfüzete), Honvéd Térképészeti Intézet, Budapest.
- Harley, J. B. 1987. The Map and the Development of the History of Cartography. In Harley, J. B. – Woodward, David (ed.)

- Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean.* The History of Cartography, Volume I. The Univ. of Chicago Press, Chicago & London pp. 1–42.
- Hrenkó Pál 1973. A Magas-Tátra térképeiről. In *Hegymászó Híradó* 1973/3. pp. 31–37.
- Jankó Annamária 2007. *Magyarország katonai felmérései 1763–1950.* Hadtörténeti Intézet és Múzeum Könyvtára. Argumentum, Budapest.
- Klinghammer István – Pápay Gyula – Török Zsolt 1995. *Kartográfiatörténet. A történetiség a térképészetben. A térképtudomány fejlődésének alapvonalai. A tematikus kartográfia fejlődése.* ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, p. 189
- Kretschmer, Ingrid 1986. Höhenschichtenkarte. In Kretschmer, I. – Dörflinger, J. – Wawrik, F. (Hg.): *Lexikon zur Geschichte der Kartographie.* Franz Deuticke, Wien, pp. 306–308.
- Livingston, D. N. – Whithers, C. W. J. (ed.) 1993. *Geography and Enlightenment.* The University of Chicago Press, Chicago–London.
- Lendvai Timár Edit 2004. Egy svéd botanikus, geográfus a Tátra vidékén. In Kubassek J. (szerk.) *A Kárpát-medence természeti értékei*, Érd, pp. 75–115.
- Lendvai Timár Edit 2018. Külhoni boszorkánymester vagy a növényföldrajz nemzetközi híró kutatója: Göran Wahlenberg utazása az Északnyugati-Kárpátokban 1813–1814 között. In Lendvai, T. E. – Berta, E. – Lehoczki, Zs. – Pravetz, B. (szerk.) *FUT Földrajz – Utazás – Történelem*, Martin Opitz Kiadó, pp. 61–73.
- Nagy Júlia 1977. Görög Demeter, Kerekes Sámuel és Márton József, a XVIII. századi magyar térképészet kiemelkedő művelői. In *Földrajzi Értesítő* XXVI. évf. 2. füzet pp. 209–236.
- Reisz T. Csaba 2002. *Magyarország általános térképének elkészítése a 19. század első évtizedében.* Cartofil. Budapest. p. 552
- Robinson, Arthur H. 1982. *Early Thematic Mapping in the History of Cartography.* The Univ. of Chicago Press, Chicago–London, p. 266
- Rózsa Péter (szerk.) 1999. Robert Townson magyarországi utazásai. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, p. 219
- Szaflarski, Joseph 1959. A Map of the Tatra Mountains Drawn by George Wahlenberg in 1813 as a Prototype of the Contour-Line Map. In *Geografiska Annaler*, 41. köt., 1 sz., pp. 74–82. DOI: 10.1080/200114422.1959.11904381
- Schouw, Joakim Frederic 1823. *Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie.* Dietrich Reimer, Berlin.
- Sydow, Albrecht von 1863. *Bemerkungen auf einer Reise im Jahre 1827 durch die Beskiden über Krakau und Wieliczka nach den Central-Karpathen, als Beitrag zur Charakteristik dieser Gebirgsgegenden und ihrer Bewohner.* Ferdinand Dümmler, Berlin.
- Stams, Werner 2001. Höhenschichtenkarte. In *Lexikon zur Kartographie und Geoinformatik.* Spektrum, Heidelberg. <https://www.spektrum.de/lexikon/kartographie-geomatik/hoehenschichtenkarte/2209>, utolsó elérés: 2020. július 10.

- Teleki Pál 1917. *A földrajzi gondolat története. Essay.* Szerző kiadása, Budapest.
- Thomas, Christian (szerk.) év nélkül. *Die physikalische Geographie von Herrn Alexander v. Humboldt, vorgetragen im Semestre 1827/28.* (Nachschrift der, Kosmos-Vorträge) Alexander von Humboldts in der Berliner Universität, 3. 11. 1827–26. 4. 1828.). In *Deutsches Textarchiv* http://www.deutschestextarchiv.de/nn_oktavgeo79_1828, utolsó elérés: 2020. május 31.
- Townson Robert: *Travels in Hungary with a short account of Vienna in the year 1793.* Robinson, London, p. 506
- Török Zsolt Győző 2017. Die Entwicklung der Kartographie als Teil Vor moderne Wissenschaft. In, Wolf, Josef –, Zimmermann, Wolfgang (Hg.) *Fließende Räume: Karten des Donaauraums 1650–1800, Floating Spaces - Maps of the Danube Region.* Schnell und Steiner, Regensburg, pp. 55–69.
- Török, Zsolt G. 2020: Thematic Mapping in the Enlightenment. In Edney, M. – Pedley, M.S. (szerk.): *Cartography in the European Enlightenment.* The History of Cartography, 4. köt., The Univ. of Chicago Press, Chicago–London, pp.1359–1365. DOI: 10.7208/chicago/9780226339221.001.0001
- Wahlenberg, Göran 1808. Berättelse om mätningar och observationer för att bestämma lappska fjällans höjd och temperatur vid 67 graders polhöjd. *Kungliga Vetenskap Akademi*, Stockholm
- Wahlenberg, Göran 1814. *Flora Carpatorum Principalium: exhibens plantas in montibus Carpatibus inter flumina Waagum et Dunajetz eorumque ramos Arvam et Popradum crescentes, cui praemittitur Tractatus de altitudine, vegetatione, temperatura et meteoris horum montium in genere.* Vandenhöck & Ruprecht, Göttingen.
- Wahlenberg, Göran 1840. Biografisk utkast – Ett historiskt bidrag till Linnéanism. Förnyad granskning af en Linneausm äldre och nyare erfarenheter under en lång levnad. Carolina Rediviva Handskrift Avdelning. Upsala Egyetem Könyvtárának Kézirattára.



Lendvai Timár Edit
doktorandusz,
muzeológus

ELTE TTK FFI Társadalom- és Gazdaságföldrajzi Tanszék
Magyar Földrajzi Múzeum, Érd
lendvai.timar@gmail.com



Dr. Török Zsolt Győző
egyetemi docens, a földrajztudomány kandidátusa

ELTE IK Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet
zoltorok@map.elte.hu

Az első magyar nyelvű Felkl-globusz 1855-ben és megalkotói

Márton Mátyás – Toronyi Bence

DOI: 10.30921/GK.72.2020.4.3

Absztrakt: Mindeddig a magyar szakirodalomban a Hunfalvy János által magyarított földgömbök között kereshetjük a prágai Felkl cég gyártotta első magyar nyelvű globuszt (Ambrus-Fallenbüchl 1964; Füsi 1966; Klinghammer 1969, 1973, 1998, 2002, 2017; Irmédi-Molnár 1971; Papp-Váry 1983, 2007; Horváth 1986; Márton 2010a, b; Lovizer 2013). De az újabb cseh szakirodalom (Novotná 2017) is ugyanitt kutakodik, igaz, a magyar forrásokat (is) idézve. Ha mélyebben belegondolunk a kérdésbe, felvetődhet a gondolat: Miért is ne Gönczy Pál magyarított globuszai között bújna meg az első? Gönczy korai földgömbjei közül viszonylag keveset ismerünk. Tudjuk róla, hogy nemcsak a prágai Felkl-lel, de a berlini Schotte céggel (Papp-Váry 2013) is együttműködött magyar nyelvű földgömbök kiadásában.

Érdekes adalékul szolgálhat azonban a kérdés vizsgálatakor Plihál (2016) azon megjegyzése is, hogy Felkl „vállalkozása kezdetén a globuszok nyomatai még részben Lipcsében készültek Hermann Kunsch nyomdájában, valamint Kutschera's Steindr, Liebisch und Wagner lith. cégnél”. Ennek tükrében pedig a legutóbbi időkig több jelölt is „pályázhatott” az első helyre.

Az utóbbi bő évtizedben napvilágot látott fizetős vagy szabad hozzáférésű virtuális gyűjtemények minden területen nagyban szolgálják a kutatásokat, és új ismeretek sorát köszönhetjük ezeknek. A megszülető eredmények azonban nemcsak a közzététel következményei, hanem annak is, hogy a közzétevők egy-egy ritkaságszámba menő anyaguk leírásával jutnak el új felfedezésekhez.

Ha csak a nem túl gazdag – ma még mindösszesen 150 tételt bemutató – magyar Virtuális Globuszok Múzeuma (<http://terkeptar.elte.hu/vgm>) alig több mint 10 esztendő működését tekintjük, nyugodtan kijelenthetjük, hogy alapjaiban formálta át a hazai globuszkiadással, pontosabban a magyar nyelvű globuszok igen gyakran nem hazai kiadásával kapcsolatos ismereteinket, de rámutatott a nem magyarországi működésű, de magyar származású globuszkészítők tevékenységére is. Vajon Hunfalvy vagy Gönczy a nyerő ebben a „versenyben”? Egyikük sem! Látnuk majd, hogy mint oly gyakran az életben, a „nevető harmadik”, a magyar térképtörténetben mindeddig szinte ismeretlen Schirckhuber Móríc a győztes.

Jelen tanulmányukban a szerzők azt a kérdéskört vizsgálják, hogy milyen (oktatási) törvényi háttér serkentette a magyar nyelvű földgömbök nagyszámú megjelenését, valamint hogy globuszokat nagy példányszámban előállítani képes magyar gyártó akkoriban nem lévén, melyik külföldi kiadó az a 19. század második felében, amelyik az első magyar nyelvű földgömböt elkészítette, és kik voltak a globuszkiadás magyar résztvevői.

Abstract: Until now, the Hungarian literature (Ambrus-Fallenbüchl 1964; Füsi 1966; Klinghammer 1969, 1973, 1998, 2002, 2017; Irmédi-Molnár 1971; Papp-Váry 1983, 2007; Horváth 1986; Márton 2010a, b; Lovizer 2013) searched for the first Hungarian-language terrestrial globe among those that were produced by the Felkl globe-making factory in Prague and translated by János Hunfalvy. The newest Czech literature (Novotná 2017) – citing Hungarian sources too – is also researching here. However, on the second thought, the question may arise: Why should not the first globe hide among the globes translated by Pál Gönczy? We know relatively little about Gönczy's early globes. We know that he collaborated not only with Felkl in Prague, but also with the Schotte company in Berlin (Papp-Váry 2013) in publishing Hungarian-language globes.

However, Plihál's (2016) remark that “at the beginning of Felkl's business, the prints of the globes were still partly made in Leipzig by Hermann Kunsch and Kutschera's Steindr, Liebisch und Wagner lith. company” may also be an interesting addition when examining the issue. In the light of this, until recently, several candidates could “apply” for the first place.

Paid or free-access virtual collections, which became known in the last decade, are a great source of research in all fields, and we owe a range of new knowledge to them. However, the results are not only a consequence of the publication, but also the fact that the publishers come to new discoveries by describing their rare material.

If we only look at the just over ten-year operation of the not-so-rich Hungarian Virtual Globes Museum (<http://terkeptar.elte.hu/vgm>), which now presents only 150 items, we can safely say that it has very often fundamentally reshaped our knowledge of the Hungarian globe edition, more precisely, our knowledge related to the non-domestic publishing of Hungarian-language globes; further, it also pointed out the operation of globe makers not working in Hungary but of Hungarian origin. Is Hunfalvy or Gönczy the winner in this “race”? None of them! We will see that, as so often in life, the “laughing third”, Móríc Schirckhuber, who is almost unknown in the Hungarian map history so far, is the winner.

The authors examine the question of the (educational) legal background that stimulated the appearance of the Hungarian-language globes. Further, as there was no Hungarian manufacturer capable of producing large number of copies of globes, which foreign publisher was in the second half of the 19th century which produced the first Hungarian-language globe, and who were the Hungarian participants in this globe edition?

Kulcsszavak: oktatási törvények, magyar nyelvű földgömbök, virtuális térkép- és globuszgyűjtemények

Keywords: education laws, Hungarian-language globes, virtual map and globe collections

A magyar oktatás törvényi háttere a 19. században

Mária Terézia az 1770-es években a tanügy nagyszabású reformját hajtott végre, amelynek végső szövegét – a *Ratio Educationis* – 1777. augusztus 22-én hagyta jóvá. (Teljes címe magyarul: *Magyarország és a társországok átfogó oktatási-nevelési rendszere*.) Másfél évtizeddel az után, hogy az országgyűlés Művelődésügyi Bizottsága megkezdte munkáját, Budán 1806-ban napvilágot látott az új *Nevelési-Oktatási Rendszer; a második Ratio Educationis* (Mentorháló 2020).

A 19. század elején a jelentős földrajzi felfedezések, az ipari fejlődés eredményezte megnövekvő, egyre inkább köznapivá váló közlekedés, illetve az iskola mint alapjog megjelenése következtében, erősödő igény jelentkezett az egész Földet ábrázoló térképek és földgömbök iránt.

A reformkor egyik legnagyobb győzelme volt az 1844. évi II. törvény-cikk, amely kimondta, hogy a magyar állam nyelve a magyar. Ennek egyértelmű következménye, hogy ekkortól a közép- és felsőfokú oktatás teljes mértékben magyarul kellett, hogy folyjon. 1845-ben jelent meg egy rendelet, a *Magyarország elemi tanodáinak szabályai*, amely kiegészítette a *Ratio Educationis I. és II.*-ben foglalt tananyagot a mechanikával, fizikával, természetrajzzal, földrajzzal, rajzzal, építészeti ismeretekkel és földméréssel (Mentorháló 2020). Ezek a jogszabályváltozások azt eredményezték, hogy a magyar nyelvű földrajztanítást elősegítő tanszerek iránt jelentős igény jelentkezett (mind az oktatási, mind a magán oldalról). Itt kell ugyanakkor megemlítenünk, hogy az 1848-as forradalom évében Eötvös Józsefnek hosszas vitát követően sem sikerült elfogadtatnia a népnevelési törvény javaslatát (Mentorháló 2020).

Az 1848–1849-es szabadságharc bukása után (a mintegy két évtizednyi osztrák önkényuralom alatt), a magyar oktatásügy – benne a földrajzoktatás is – a minden iskolára kiterjedő osztrák oktatási rendszert követte. A Leopold Thun gróf [1811–1888] által 1849-ben rendelettel bevezetett – porosz

és francia mintára született – *Entwurf der Organisation der Gymnasien und Realschulen in Oesterreich*, és a német nyelvű tanítás bevezetése által is jelentős károkat szenvedett oktatási rendszerünk. Csak a kiegyezés megkötésével vált lehetővé ismét önálló, magyar oktatási minisztérium felállítása (Lovizer 2013, Fodor 2006 pp. 411–412).

Az 1867-es kiegyezés új alapokra helyezte Ausztria és Magyarország kapcsolatát az Osztrák–Magyar Monarchián belül. A kiegyezés után, az Andrássy-kormányban ismét Eötvös József, az egykori kultuszminiszter lett a Vallás és Közoktatási Minisztérium vezetője. Eötvös új törvényjavaslata 1868. június 23-án került a képviselőház elé, és – hosszas parlamenti vita után – csak december 15-én szentesítette a király. Ezzel megszületett *Magyarország első népoktatási törvénye, az 1868.38. tc.* Kiemelkedő jelentőségű törvény ez a magyar népoktatás történetében (a maga nemében Európa több más országát megelőzte) (Mentorháló 2020). A törvény természetesen több szempontból is rendkívüli jelentőséggel bírt a hazai iskolákra nézve, most azonban csak a 38. törvénycikk földrajztanításra vonatkozó előírásaira kell kitérnünk. Ekkor vált ugyanis a földrajz a népoktatástól kezdve az oktatás minden szintjén kötelező tantárggyá, és minden hazai iskola földrajzszerkezetének kötelező tartozéka lett a (lehetőleg magyar nyelvű) földgömb, sőt a tellurium szerkezetek is ajánlott taneszközzé váltak.

Az új törvény betartatása mellett az akkori minisztérium annak betartatására is nagy gondot fordított, és az előírt tanszerek beszerzéséért a magyar kormány maga vállalt felelősséget. Ennek egyik oka, hogy hazai forrás híján a taneszközök legtöbbjét külföldről kellett beszerezni. Igaz volt ez a földgömbökre nézve is, mivel Magyarországon nem létezett globuszgyártás. A kormánynak tehát valamilyen külföldi beszállító után kellett néznie, nyilvánvalóan a „*sokat, gyorsan és a lehető legolcsóbban*” elv hármas követelménye alapján (Lovizer 2013). A program 1869–1895 között tartott (az anyagilag is támogatott gömbátmérők: 21,7; 31,8 és 47,5 cm). Az időszak

első felében 1869–1873 között a berlini Schotte (kicsit mások az átmérők) és a prágai Felkl cég termékei egyaránt támogatottak voltak, a második felében azonban, 1873–1895 között már csak a Felkl és fia cég globuszait támogatták (Plihál 2016).

19. századi földgömbjeink és az oktatás kapcsolata

Témánk szempontjából szerencsésnek tűnik, ha vázlatosan is, de áttekintjük a magyar nyelvű földgömbkészítés 19. századi történetét, részben a Virtuális Globuszok Múzeuma (VGM), részben pedig a 2010–2011-ben a „Nyomatott magyar föld- és éggömbök a kezdetektől napjainkig” címmel, az Országos Széchényi könyvtárban megrendezett kiállítás, illetve az ennek nyomán (is) született könyv (Plihál 2016) segítségével.

Ha a kezdeteket vizsgáljuk, minden bizonnyal a debreceni Református Kollégiumban tanuló rézmetsző, „tógátus” diákok (Erőss Gábor [1779–1815], Pap József és Pethes Dávid) és mesterük Budai Ézsaiás [1766–1841] professzor, a bölcsélet és a hit-tan tudósa koráig kell visszanyúlnunk, a 19. század legelejére, akik kiemelkedő eredményeket értek el a térképek, atlaszok és mappák (abroszok) magyar nyelvű készítésében (Ecsedi 1931). A kisebbik, 25 cm átmérőjű, kéziratot földgömbjüket valamikor 1801–1803-ban készítették (VGM ID 125), digitális hasonmás feldolgozása 2014-ben született (ID 130). A nagyobb, 32 cm-es földteke 1803–1804-ben készíthetett (ID 126). A globuszt a Debreceni Református Kollégium Nagykönyvtára gyűjteményében őrzik (Bartha-Puskás 1995). Értelemszerűen a nyomatott globuszokat bemutató kiállításon (2010–2011-ben) és Plihál 2016-os könyvében sem szerepelnek ezek a földgömbök.

Mivel kéziratot gömbök nem állíthatók elő nagy példányszámban, így felmerült az igény a nyomatott, magyar nyelvű földtekék előállítására. Ennek úttörője Nagy Károly [1797–1868] volt, aki a népnevelés előmozdítása érdekében kezdeményezte egy „résztársaság” megalakítását Bécsben, 1833-ban. Két magyar nyelvű tankönyv

kiadása után az első iskolai oktatást segítő nyomtatott magyar nyelvű föld- és éggömb elkészítését azonban már nem lehetett ily módon megszervezni (Plihál 2016). Így 1839-ben Nagy Károly javaslatot tett a Magyar Tudós Társaságnak¹, hogy gróf Batthyány Kázmér [1807–1854] anyagi segítségével magyar felíratú föld- és éggömböket adjanak ki (Márton 2010c). 1840-re elkészült a globuszpár. Az első nagyobb példányszámban nyomtatásban is megjelent földgömbünk így a 316,5 milliméter átmérőjű, Nagy Károly szerkesztette-tervezte, Kirillovics Jeftimie/Eutimius készítette térképraíró, Bajza József [1804–1858], Bugát Pál [1793–1865] és Vörösmarty Mihály [1800–1855] segítségével született magyaros névrajzú, Bernhard Biller [1802–1840] által metszett és Batthyány Kázmér finanszírozta globusz (ID 29, ID 89). Ezt a szakirodalom szerint minden olyan iskola megkapta, amelyben a „földíratot nagyobb terjedelemben tanítják”, legtöbbször 44 iskoláról szólnak. Mások 100 és 200 közé teszik a földgömbök számát (Papp-Váry 1983, Bartha 1990). Plihál (2016, p. 20) szerint viszont „legalább 250 földgömb és (a Vallas Antal [1809–1869] által írt – *MM*) magyarázókötet, körülbelül 100 éggömb kerülhetett a mindkét hazában, Magyarországon és Erdélyben működő iskolákba”. A globuszgyártás egyik kulcskérdésének megoldása, a hordozógömb és az állvány készítése Lukács Dénes [1816–1868] felügyelete mellett sikeresen zajlott.

Nagy Károly és Batthyány Kázmér a Magyar Tudós Társaságnak ajánlotta fel a gömb nyomólemezeit 1841-ben, azzal a megjegyzéssel, hogy a lemezek „még 3 usque 400 nyomatot tisztán adhatnak”. Természetesen a földgömbök gyártását közvetlenül nem az Akadémia végezte. Az Akadémia megbízását a második kiadás megszervezésére Vásárhelyi Pál [1795–1846] kapta, ám ő a Tisza-szabályozás munkálatai miatt nem igen tudhatott a kérdéssel foglalkozni, az első próbálkozás megbukott. Calderoni István² [1794–1881]

ajánlkozását pedig nem fogadták el. Végül – Vallas Antal – közvetítésével 1847 februárjában Emich Gusztáv³ [1814–1869] nyerte el a második kiadás jogát. Több év telt el azonban, mire a második kiadás napvilágot láthatott (ID 104). Hogy pontosan mikor jelent meg, nem tudjuk, a szakirodalomban az 1850-es éveket, illetve 1855-öt találni (Bartha 2004, Plihál 2016). A második kiadásnál is a legnagyobb akadályt a hordozógömb-előállítás nehézségei jelentették. A különböző források szerint ismét csak Lukács Dénes személye jelentette a megoldást, aki 1848–1849-es szerepvállalása miatt komáromi várfogságban töltötte napjait ebben az időben, és ott – ahogyan azt (Hrenkó 1984) feltárta – „tevékeny szelleme enyhületére földgömbök készítésével foglalkozott, melyek iskolai használatra a könyvkereskedésekben forgalomba is jöttek” (Kenessey 1867, Plihál 2016).

Az 1850-es évek első felében két, később igen jelentőssé váló külföldi cég is alakult, amelyek a magyar nyelvű földgömbök készítésében jeleskedtek. Az egyik a Németországban, Berlinben alapított Schotte, a másik a csehországi Felkl cég Prágában, az Osztrák–Magyar Monarchiában.

Ernst Schotte [1829–1895] 1855-ben, Berlinben alapította meg globusz- és telluriumkészítő műhelyét „Ernst Schotte einen Verlag in Berlin” néven. 1875-ben a cég neve megváltozott „Ernst Schotte & Co. Geographisch-artistische Anstalt und Verlag” lett. A cég a második világháború alatt szűnt meg. Földgömbjeiből (nemcsak

hazánkban) kevés példány maradt fenn (Papp-Váry 2013). Mi három, „Schotte Ernő és társa” kiadásában, Berlinben készült példányt ismerünk a VGM-ből (ID 56, 99, 107), és ezek mindegyikét Gönczy Pál magyarította. Ezeket láthattuk az OSZK-ban a 2010–2011-ben megrendezett kiállításon, és ezeket ismerteti Plihál (2016) könyve is. Mindhárom 1875 után készült, ezért olyan példányt, amelyet magyar iskolák (1873-ig) támogatással vehettek meg, egyáltalán nem ismerünk, csak katalógusokból következtethetünk ezek létre.

A másik – magyar globuszokat (is) kiadó – cég a prágai Jan Felkl [1817–1887]. Felkl 1851-ben fogott önálló vállalkozásba, s három évvel később az üzlet már elég jól ment ahhoz, hogy vállalkozását a prágai cégjegyzékbe is felvetesse. Egy 1855-ből való újsághirdetés szerint a kezdeti 6,6; 9,2 és 11,8 cm-es, tömör gipszből készült, a neves rézmetsző-kartográfus Vaclav Merklastól [1809–1866] átvett cég cseh és német nyelvű földgömbjein túl, ekkorra már három nagyobb méretű (15,8; 21,0 és 32,2 cm-es) földgömb és egy éggömb (32,2 cm átmérővel) is az áru kínálat részévé vált. Ezzel tulajdonképpen kezdetét vette az a több évtizedig tartó sikertörténet, mely rövid idő alatt nem csupán a Monarchián belül, hanem egész Európában és a tengerentúlon is ismertté tette a Felkl nevet (Lovizer 2013).

1860-ra magyar, angol, orosz (Posel 1860) és 1861-re már lengyel nyelven is készülnek gömbök (Mucha 1960). A szakirodalomban általánosan elterjedt, hogy magyar nyelvű kiadás legkorábban 1861 óta létezik (Plihál 2016, Taborska 2016, Novotna 2017), de többben csak az 1868. évi közoktatási törvényhez kapcsolódóan az iskolák számára kedvezményesen forgalmazottan említik a Hunfalvy és Gönczy magyarította tekéket, akár a Felkl, akár a Schotte cégről van szó (Ambrus-Fallenbüchl 1964, Mucha 1985).

A Virtuális Globuszok Múzeuma meg alapítását követően (2007) azonban számos addig a szakirodalomból sem ismert „rejtőzködő” globusz „került elő”, jelentős hányaduk magánszemélyek önzetlen felajánlásának eredményeképpen, akik hozzájárultak

szerésszel együtt működött. Mindketten büszkén vallották magukat magyaroknak. A „Calderoni és Társa” néven ismert vállalkozás a hazai tanszer-kereskedelem, a magyar látszerészeti és a műkedvelő fotográfia egykori zászlóshajójának tekinthető. A „társ”-at Hopp Ferencet Ázsia-kutatóként, műgyűjtőként és múzeumlátnaként inkább ismerjük, mintsem tanszerkereskedőként (Nádasdi 2007).

³ Emich Gusztáv könyvkereskedő, -kiadó és nyomdatulajdonos. 1850-ben társult be az 1848 tavaszán Eisenfels Rudolf alapította vállalkozásba, amelynek vezetését 1852-ben átvette. Előbb az Uri u. 8. sz. alatt (ma V. Petőfi Sándor u.), majd a Kígyó u. sarkán nyitott üzletet, végül a Barátok terén álló Sándor-palotába költözött. Nyomdaüzeme az 1860-as években a legnagyobbak közé tartozott, itt készült a Bécsi Képes Krónika hasonló kiadása. A vállalatból alakult 1868-ban az Athenaeum Irodalmi és Nyomdaipari Rt. (Berza 1993 a, p. 373).

¹ Az Magyar Tudományos Akadémia neve 1925 és 1858 között.

² Stefano Calderoni, lombardiai származású, olasz anyanyelvű optikus, aki az 1819-ben alapított cégét később Franz Hopp [1833–1919] morva származású, német ajkú lát-

gyűjteményük féltve őrzött darabjainak feldolgozásához, és a Múzeumban történő bemutatásához. Így bővülhetett a szakirodalom is, és fény derült arra, hogy már a tanügyi reformot megelőzően is készültek magyar nyelvű földgömbök külföldi kiadóknál, elsősorban Felklnél, Prágában. Az is igaz azonban, hogy a magyar nyelvű földgömbök iránti, az állami támogatás következtében megnövekedett keresletet az Osztrák–Magyar Monarchián belül a 19. század második felében, viszonylag szolid árakon egyedül csak a Felkl cég volt képes kiszolgálni, a folyamatos fejlesztések eredményeképpen. A gömbtestek (hordozógömbök) sorozatgyártása, az egységes, háromféle állványtípus kialakítása és a könyvmatos földgömbtérkép-előállítás együtt tette lehetővé a tömeges gyártást.

Felkl 1861-ben rendezte be Prágában a saját litográfiai műhelyét, teljessé téve ezzel vállalatát önellátását. 1865-től indult meg a legnagyobb, 47,3 cm átmérőjű földgömbök előállítása, s ezzel egy időben kerültek a piacra az ún. indukciós gömbök is (Lovizer 2013).

1870-ben költözik Jan Felkl az ekkor a céghez csatlakozott fiával, Křištof Zikmund Felkl-lel [1855–1894] Roztokba (ma Roztoky nad Vltavou), ahol egy nagyobb gyárpépületbe telepítette át az üzemét. Ettől kezdve Jan Felkl és fia a cég neve.

A magyar szakirodalom egyébként azt is bizonyítja, hogy hazánkban az 1870-es évektől kezdve valóban a népiskolák szintjétől vált általánossá a földgömbök tanórai használata [szemben a földrajztanítás mai szomorú helyzetével – MM]. A 2010–2011-es OSZK-kiállításra készülve a Térképtárban 25 darab, különböző méretű és/vagy felszereltségű Felkl-globuszt (föld- és éggömböt) sikerült összegyűjteni. Ezek közül Hunfalvy neve hét (földgömbök: 5 db 16 cm-es; 1 db 22 cm-es; 1 db 32 cm-es), Gönczyé pedig tizenöt különböző globuszon szerepelt (földgömbök: 1 db 12 cm-es; 1 db 16 cm-es; 7 db 21 cm-es; 3 db 32 cm-es; 1 db 47 cm-es; éggömbök: 1 db 16 cm-es; 1 db 22 cm-es) [16]. Ez a szám, tekintetbe véve a globuszok sérülékenységet és azt, hogy szakszerű javításukra aligha kínálkozott megfelelő

lehetőség, egyértelműen azt igazolja, hogy a 19. század második felében valóban tömeges földgömbjelenlétéről beszélhetünk a magyarországi iskolákban (Lovizer 2013) [a tanulmány kéziratában szereplő globusz-részlet-adatok, a publikált anyagban nem szerepelnek – MM].

A VGM-ben 22-féle Felkl, illetve Felkl és fia által kiadott globuszt találunk, melyek magyarítása Gönczy és Hunfalvy nevéhez köthető. Részletesen bemutatja ezeket könyvében Plihal (2016) is. A korai Hunfalvy földgömbökkel néhány gondolat erejéig még foglalkozunk később. (Ezek nagy része az átmérő szerint nem is támogatott iskolai globusz.) Azonban meg kell itt említeni a VGM-ben bemutatott 47,3 cm átmérőjű, Gönczy magyarította földgömbök közül kettőt: ID 137, 149. Ezek minden valószínűség szerint 1869-ben születtek, mert Felkl János Prágában (és nem Felkl és fia Roztokban) adta ki, valamint „a m. kir. közoktatásügyi miniszter megrendeléséből” készültek. Vajon miért H. Kunschnál metsztették kőre és nyomták? Az igazán nagyméretű globuszokat még nem tudta saját könyvmatrként előállítani Felkl?

Ahogy láttuk már, az iskolák számára forgalmazott globuszok anyagi támogatása a Schotte cég esetében 1873-ig, a Felkl és fia esetében 1895-ig tartott. Természetesen magánszemélyek ezt követően is vásárolhattak és vásároltak is ezekből a kiadványokból. Ám 1896-tól szebb és tartalmi szempontból is jobb termékek jelentek meg a magyar piacon: Kogutowicz Manó globuszai (Márton 2008, 2010). De ez a történet már átnyúlik a 20. századba...

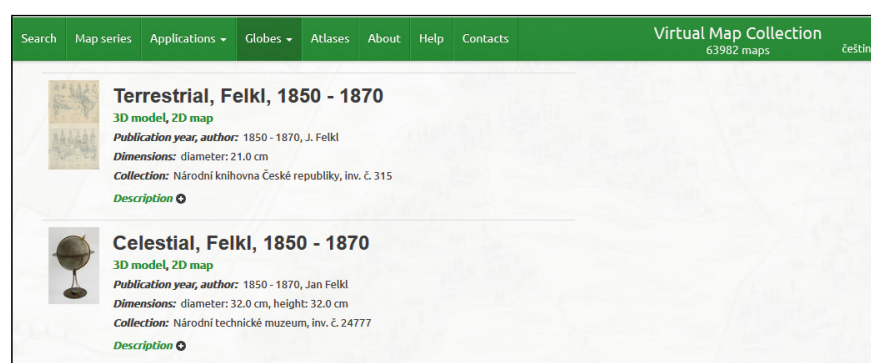
A Felkl–Endelmann–Schirhuber-földgömb – a biztos befutó

Hunfalvy vagy Gönczy? – tettük fel a kérdést az előzőekben. Vagy talán egy „nevető” harmadik? Igen!

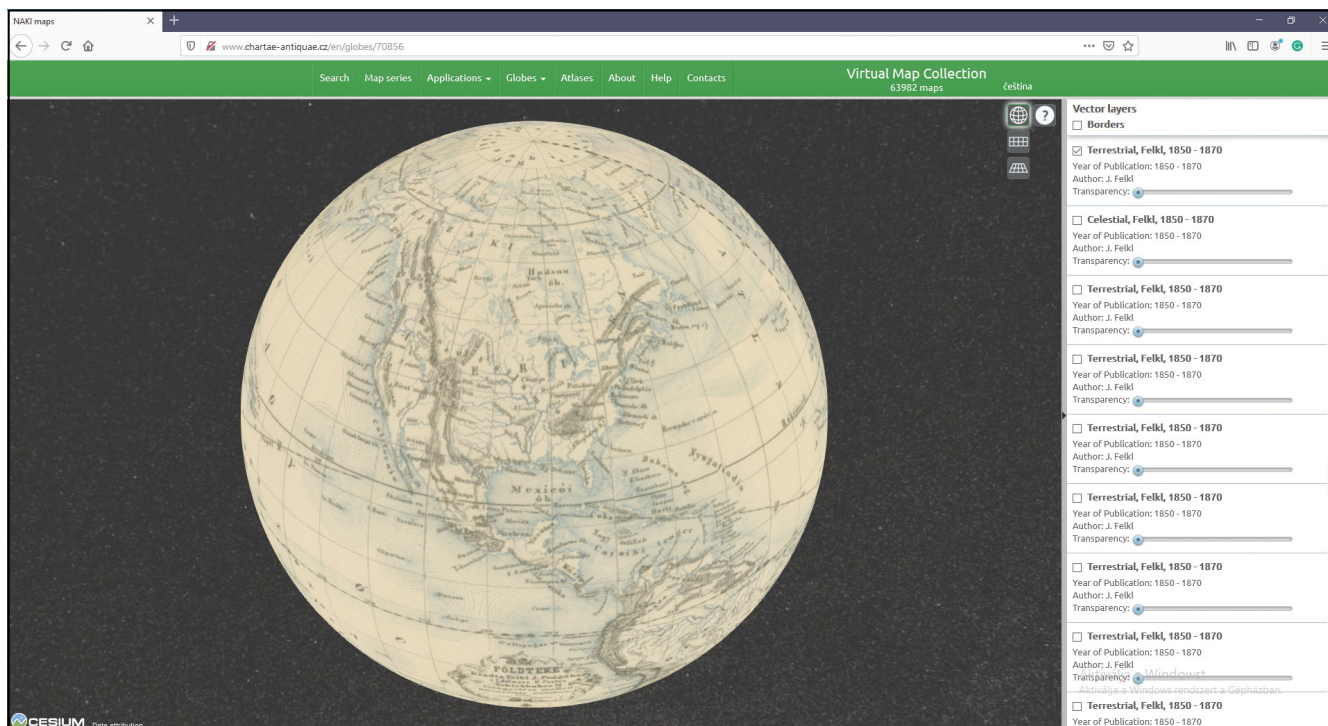
1855-ben megjelent a piacon egy magyar nyelvű Felkl-globusz, amellyel eddig sehol nem találkoztunk a szakirodalomban. Ugyan találkozhatunk volna a *magyar szakirodalomban*, de ez, az újabb kori térképtörténészek figyelmét elkerülte!

A most „felfedezett” cseh térkép- és globusznyomatokat bemutató cseh és angol nyelvű „Virtuális Térképgyűjtemény”-ben találtunk rá a mai tudásunk szerinti első magyar nyelvű Felkl-földgömbre, amelyen ugyan a „magyarító” neve és az évszám sem szerepel, de kutatásaink igazolták, hogy minden bizonnyal az első. A 3D-s globuszmodell elérhető a <http://chartae-antiquae.cz/en/globes/70856> linkre kattintva. [Később ráleltünk ennek német változatára is <http://chartae-antiquae.cz/en/globes/71702>]. Ezzel a földgömbbel és magyar alkotóival foglalkozunk részletesen a továbbiakban.

A cseh „Virtual Map Collection” „Globes” alcíme alatt a „Gallery”-ben felsorolt képes globuszjegyzék ikonjai is utalnak arra, hogy hogyan készült a feldolgozás. Ahol a modell nyomatból készült, az ikon is a sík térképet (egy vagy két piciny nyomtatást) mutatja. A tőle jobbra lévő mezőben kiemelten találjuk, hogy föld vagy éggömbről van-e szó, ki a „szerző”, és találunk egy 20 éves intervallumot, ami „meghatározza” a kiadás hozzávetőleges idejét (1. ábra).



1. ábra. A cseh portál globuszos nyitóképe. A gömbök időrendben sorakoznak



2. ábra. A magyar globusz 3D-s modellje a cseh portálon

Alatta a „3D model”-re kattintva a VGM-ből is ismert kicsinyíthető-nagyítható, minden irányba forgatható globuszképet kapunk, ezen belül ikonok segítségével választhatunk, hogy a 3D-s modell (2. ábra), egy négyzetes hengervetületű vagy ennek egy 45 fokba hátradöntött perspektív képét lássuk a képernyőnkön.

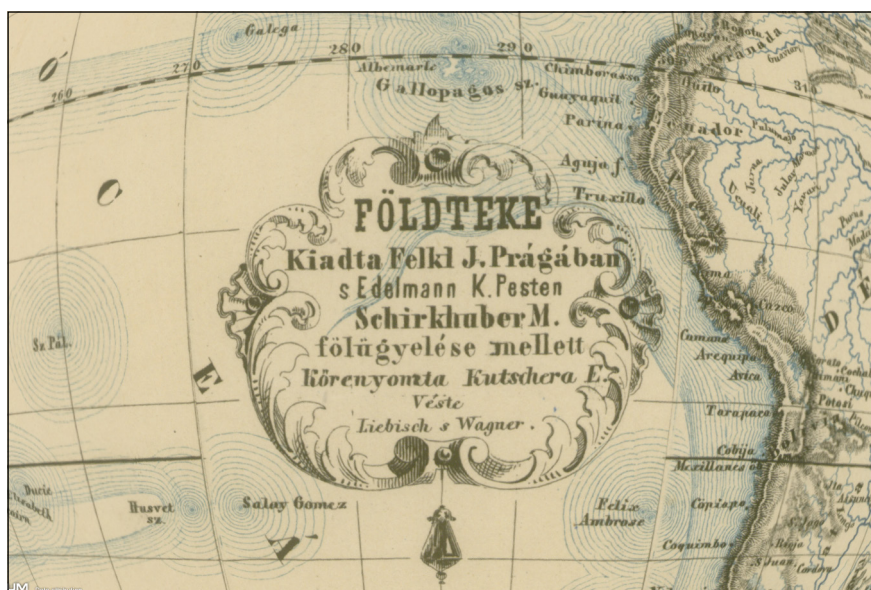
Visszalépve a „főmenübe” klikkelhetünk a „2D map” feliratra, és ekkor is a négyzetes hengervetületű kép jön fel. A „főmenüben” megismétlődik még a kiadási év és a szerző; a méret (esetünkben a gömbátmérő); valamint a gyűjtemény (a feldolgozott eredeti mű jogtulajdonosa). Újabb klikkelhető sorban a „leírásban” találjuk a pontos kolofont/impresszumot, azaz a címmező szövegét. Ahol a modell a valós földgömb „körbefényképezésével” készült ott az ikon egy globuszportré.

Vajon miként bizonyítható, hogy valóban az első magyar nyelvű Felkl-földgömbről van szó? Talán érdemes visszatérnünk Plihál Katalin (2016) korábban idézett megjegyzéséhez, ami szerint Felkl „vállalkozása kezdetén a globuszok nyomatai még részben Lipcsében készültek Hermann Kunsch⁴ nyomdájában,

valamint Kutschera's⁵ Steindr, Liebisch und Wagner lith. cég-nél”. Mivel a globusz címmezőjében a következő feliratot találjuk: „FÖLDTEKE | Kiadta Felkl J. Prágában | s Edlmann K. Pesten | Schirklhuber M. | fölügyelése mellett | Körenyomta Kutschera E. | Vésce | Liebisch s Wagner.” (3. ábra), biztosnak tűnik, hogy 1861 előtt készült,

⁵ Kutschera (Kučera), Emanuel Edvard [1799–1851] Prágában működő cseh nyomdász, litográfus.

hiszen láttuk, hogy Felkl 1861-ben saját litográfiai műhelyt állított fel Prágában. Miért készítette volna Kutscheraival ezek után ezt a gömbjét? (Igaz ugyan, hogy korábban láttuk azt is, hogy még 1869 táján is metszettek és nyomtattak Felkl-gömböket Lipcsében, de a most vizsgált globusz csak 21 cm átmérőjű!) Ha megnézzük a földgömb címmezőjét, nyilvánvaló magyar szereplőket is találunk benne. Ezen a vonalon érdemes tovább vizsgálódnunk.



3. ábra. A címmező a magyar résztvevőkkel

⁴ Kunsch, Hermann lipcsében működő nyomdász, litográfus.

A földgömbkészítés magyar résztvevői

„Kiadta Edelmann K. Pesten...”

Edelmann Károly 1836–1840 között Lipcsében könyvkereskedést tanul, majd ugyanitt 1841 májusáig segédként dolgozik. Ezt követően két évig Emmerling Adolf könyvkereskedésében Freiburgban, majd Brünbnben két évig, Prágában nyolc, Bécsben öt hónapig dolgozik a szakmájában. Mindenütt jó ajánlóleveleket szerez. A szászországi Lipcséből „végelbocsátással” települ át Magyarországra, valószínűleg 1846-ban költözik Pestre, jól képzett és kellő vagyonnal bíró könyvkereskedőként. 1847-ben megveszi a Heckenast Gusztáv⁶-féle könyvkereskedést és kölcsönkönyvtári jogot. (Ez az 1848–1849-es szabadságharc előtt a legjelentősebb kölcsönkönyvtár volt hazánkban. Érdekességképpen megjegyzendő, hogy Magyarországon elsőként, 1851-ben fiókkölcsönkönyvtárat nyit [Balaton]Füreden, amely a nyári időszakban, június elejétől augusztus végéig üzemel.)

Edelmann állandó összeköttetésben állt külföldi, elsősorban lipcsei könyvkereskedőkkel, évente több alkalommal is utazott oda, és 1851 júliusában onnan is nősült. 1854 végén bekövetkezett halálakor könyvtára állománya elérte a 20 ezer kötetet. Özvegye 1854 decemberében a könyvkereskedői és kölcsönkönyvtári jogosultságot Lauffer Adolf Friedrich, pesti kereskedőre ruháztatta át (Nagydiósi 1959).

Ebben az időben (is) a könyvkiadók és -kereskedők nagyon fontos szerepet játszottak a glóbuszok megjelenítésében és forgalmazásában. Láttuk ezt már a Nagy Károly-féle földgömb második kiadásánál

Emich Gusztáv könyvkereskedése és nyomdája kapcsán (valószínűleg 1855 körül), illetve Lauffer⁷ és Stolp⁸ könyvkereskedésében, akik az 1860-as években a Hunfalvy magyarította Felkl-globuszokat forgalmazták (VGM ID 44, 103, 131) (Márton 2010a, Plihál 2016).

Edelmann Károly meglátta a Nagy Károly földgömbjének második kiadásának csúszása miatt keletkezett piaci lehetőséget, mert egyre sürgetőbben jelentkeztek az igények mind az iskolák, mind a nagyközönség részéről, ezért még 1854 végén bekövetkezett halála előtt lépéseket tett egy magyar nyelvű Felkl-gömb elkészítésére és forgalmazására, amelynek magyarításával Schirkuber Móric 1855-re el is készült (lásd később). 1855-re a Felkl-cég 800 gömböt állított elő (Mucha 1960). Emich nem tudta versenyképesen előállítani a gömbjeit még 1861-re sem (Protestáns Egyházi Iskolai Lap, 1861). Ugyanakkor 1861/1862-től a Felkl cég Hunfalvy János fordításában több magyar nyelvű földtekét hoz forgalomba Lauffer és Stolp kiadóján keresztül. Hogy ezek fordítása miért nem Schirkuber Móricz munkái (esetleg betegsége akadályozta-e) azt egyelőre nem tudjuk. Mindenesetre a gömbök előállítási költségének közel felét Ballagi Mór, Szőnyi Pál és Gönczy Pál finanszírozta, és így „600 magyar nyelvű földteke bocsátatott a közönség rendelkezésére” (Protestáns Egyházi Iskolai Lap, 1862).

Tehát nem is olyan meglepő, hogy glóbuszunk címezőjében egy magyar vállalkozó kiadóként szerepel (véltetően részt vett a kiadás finanszírozásában, hozzájárult a készítés költségeihez), majd mint (könyv)kereskedő, nyilván a magyar változat forgalmazójaként is működött. Ám ha belegondolunk, a mondat második része biztosan nem igaz, hiszen ő maga már

a földgömb elkészültét sem érthette meg. A forgalmazás már valószínűleg a jogutódra, Laufferre várt. Erre a következtetésre jutunk majd az impresszumban szereplő másik magyar érintett, Schirckhuber Móríc életrajzából, akinek „fölgügyelése mellett” született meg a magyar kiadás.

Schirckhuber Móric a Veszprém vármegyei Dobapinkócon (később Súlyomvár, ma Doba) született 1807. január 8-án. Ifjú éveit Tatán töltötte. Középiskolai tanulmányait követően, 1823. október 7-én belépett a kegyes tanítórendbe, majd a két próbaév leteltével Magyaróvárra küldték tanítani. Felsőbb tanulmányait 1827-ben Vácott bölcsészeti, majd Nyitrán és Szentgyörgyön hittudományi irányban folytatta. Bölcsészdoktori oklevélét a pesti egyetemen szerezte 1830. október 6-án. 1831. szeptember 21-én pappá szentelték. 3 évig a pesti gimnázium nyelvészeti és szónoklati osztályában tanított, majd 1837-től 1848-ig a váci líceumban a természettan tanára lett.

Ebben az időszakban teljesedett ki írói munkássága is. Igazi polihisztor. Eleinte az egész magyar történelmet tárgyaló, több kiadást is megért munkák jelentek meg tollából „deákul [latinul – *MM*] és magyarul előadva”. Az Akadémiai Almanachban megjelent nekrológiájában „Az elméleti és tapasztalati Természettan alaprajza” című, 1844-ben Pesten kiadott munkáját emelik ki, amelyel „utat tört hazánk még ekkor parlagon heverő tudományos irodalmának mezején”. Erről a munkájáról azt is olvashatjuk, hogy „A mű kezdetben latin nyelven indult meg, de miután az 1840-iki országgyűlés biztos kilátást nyújtott arra, hogy a tudományok magyar nyelven fognak előadatni, e célra pedig alkalmas természettani kézikönyv merőben hiányzott, tankönyvét magyarul kezdette megírni, s azt 1844-ben, – tehát ugyanakkor, midőn a magyar nyelv tanodáink falai közé diadalmasan bevonult, – két ... kötetben, ... Pesten ... közre is bocsátotta.” Bizonyára nagy szerepet játszott a magyar tudományos szaknyelv alakításában a Pesten 1858-ban kiadott Német–Magyar Tudományos Műszótár is, amelynek

⁶ Heckenast Gusztáv [1811–1878] könyvkereskedő és kiadó. 1826-ban költözött Pestre, belépett Wigan Ottó Kassáról 1827-ben Pestre áthelyezett könyvkiadó vállalatába és könyvkereskedésébe, és 1832-ben átvette annak vezetését. 1840-ben társult Landerer Lajos [1800–1854] nyomdásszal. (Műhelyükben nyomtatták 1848-ban a Nemzeti dalt és a Tizenkét pontot.) 1843-ban kölcsönkönyvtárt alapított. 1854-től ő adja ki a Vasárnapi Ujságot. 1873-ban átengedte vállalatát a Franklin Társulatnak (Berza 1993 a, p. 543)

⁷ Lauffer Vilmos [1823–1896] lipcsei származású könyvkiadó és -kereskedő, aki az 1840-es évek közepén vette át Wigand Ottó könyvkereskedő pesti üzletét. Halála után a cég kiadványait és kiadói jogait a Révai testvérek vették át (Berza 1993 b. p. 24).

⁸ Stolp Károly Oszkár [1818–1884] könyvkereskedő és -kiadó.

munkatársa volt, és amelyhez földrajzi, történelmi, statisztikai, aritmetikai, algebrai, elméleti földrajzi, asztronómiai „műnyelv készítésével járult” hozzá.

Irodalmi munkásságának „méltánylásául a magy. tudományos Akadémia őt 1858-ik évi decz. 15-én levelező tagjának vette föl”⁹.

Témánk szempontjából igen fontos további három művét is megemlíteni:

- Természettani földrajz, kapcsolatban a földismével, kövülettannal s a föld termékei elterjedésével. Pest, 1853.
- *Földteke nyolc ujjnyi átmérővel. Felkl után. Prága, 1855* [átmérő: 21 cm – MM].
- Magyarország, Galicia, Erdély stb. iskolai falabrosza (h. 40”, sz. 50”). Holle után. Wolfenbüttel, 1857 [mérete: 105,2 cm × 131,5 cm – MM].

Az első azt jelzi, hogy a nagy műveltségű piarista tanár a földrajztudományban is kellő jártassággal bírt, és ez tette lehetővé, hogy a számunkra oly fontos második idézett mű, a „Földteke” elkészítésében, illetve az oktatásban ekkor ugyancsak hiánycikként jelentkező „falabrosz” magyarításában közreműködjön.

Visszakanyarodva a váci líceum megszűntével 1848-ban megszakadt tanári pályájához – amikor egy évig mint a rend kormányának tagja és számvevője működött – az 1849/50-es tanévben Pesten a szónoklati osztályt tanította, majd az 1950/51-es tanévtől 1858-ig a rend pesti főgimnáziumában a „mennység- és természettan tanszékét töltötte be”. Ezt követően a rendkormány a veszprémi társház főnöki tisztével és az ottani gimnázium igazgató tanárságával bízta meg. Majd a következő évben Vácra helyezték, ahol korábbi tisztségei megtartása mellett az újoncnevelde igazgatása és a növendékek mennyiségtanra való oktatása is feladata lett.

E tisztségeket öt évig látta el. Súlyos betegsége miatt – „mely beszélő orgánusát annyira elroncsolta”, hogy magát tanításra alkalmatlannak ítélte – 1867-ben Pestre költözött, ahol haláláig a rend vagyongondnokaként dolgozott.

1877. szeptember 14-én Pesten halt meg [ekkor már, 1873-tól Budapest – MM] (MTA Almanach 1880, Szinnyi 1908, Kenyeres 1982).

Az 1853-ban Pesten kiadott „Természettani földrajz...” című munkáját Fodor (2006) a „jobbak” között említi az abszolutizmus idején megjelent, tankönyvnek szánt művek sorában (pp. 441–442).

Iskolai „falabroszát” viszont Fodor Ferenc két munkájában is nem túlságosan dicsérő módon említi: „Nem sokkal különb nála a következő: „Magyarország... iskolai fali abrosza... készítve Holle L. által, és kiegészíté Schirckhuber Móricz tanár... 1857. (Pesten Lauffer és Stolpnál.) Ez főleg durva rajzával emelkedik ki a többi silány közül is.” (Fodor 1952–1954, p. 244.). Igaz másik munkájában érdemül mondja, hogy „legalább »magyarítva« volt...” (Fodor 2006, p. 444.).

Még érdekesebb, hogy Fodor (2006, p. 445.) szól a földgömbjéről is, és ezt eddig a térképtörténettel foglalkozó kollégáink sem fedezték fel: „Az abszolutizmus alatt Schirckhuber Móricz piarista tervezett magyar földgömböt, Felkl cseh-osztrák földgömbje után, amely azután nyolc ujjnyi átmérővel Prágában jelent meg”. Fodor Ferenc [1887–1962] akár még találkozhatott is ennek példányával. Ma nem ismerünk ilyet hazánk közgyűjteményeiből.

Végezetül megemlítjük, hogy Novotná (2017) könyvében a „Bibliografie firmy Jan Felkl & syn/ Bibliography on Jan Felkl and Son company” című részében (pp. 177–182.) Eva Novotná és Kateřina Klívarová összeállításában a következőt olvashatjuk: „SCHIRCKHUBER, M. *Földteke* [mapa]. Měřitko 1:58 183 000. Fölügyelése mellett Körenyomta Kutschera E.; véste Liebisich s Wagner. Prágában: Kiadta Felkl J.; Pesten: Edelmann K., [mezi 1855 a 1860]. 1 mapa na 2 listech: listy 310 × 350 mm.”

A globuszról

21 cm (8 ujjnyi/bécsi hüvelyk/zoll) átmérőjű, 1:61 000 000 névleges méretarányú (pontosabban – 1:60 776 015), lejtőcsíkozásos domborzatábrázolású, kétszínű, könyvnyomatos természetföldrajzi (hegy-vízrajzi) földgömb. (Fölvívjuk itt a figyelmet Novotná (2017) méretarányadata és a cseh portálon szereplő 21 cm-es gömbátmérőből számított méretarány közötti eltérésre! Az előbbi kb. 22 cm-es gömbátmérőnek felel meg.)

A globuszszegmenseket 2 db 310 × 350 mm méretű lapon elhelyezve nyomtatták (lásd fentebb): laponként 6-6 gömbszegmens, a második lapon + 2 pólussapka. (Megjegyezzük itt, hogy a német nyelvű változat földgömbtérképnymatáról hiányoznak a pólussapkák!)

A vetület: valószínűsíthetően meridiánokban és Egyenlítőben hossztartó hengervetület („négyzetes hengervetület”) transzverzális elhelyezésű változata a 30°-os gömbszegmensek, illetve Postel-féle meridiánban hossztartó síkvetület a 10°-os pólustávolságú pólussapkák elkészítéséhez.

Ferrói kezdőmeridián. A hosszúság számozása 0-tól 360°-ig történik.

A szélességi és hosszúsági irányokban egyaránt 10°-os beosztású, kb. a 81,5° szélességekig terjedő fokhálózattal 12 db 30°-os gömbszegmensre osztott, amelyet 2 db 10° pólustávolságú pólussapka egészít ki. A kezdőmeridián és az Egyenlítő 1°-os „létrás” ábrázolással kiemelt az egyébként folyamatos finom vonalakkal megrajzolt 10°-os fokhálózattól. A kezdőmeridián igen erősen kiemelt. A térítő és a sarkkörök vastag, folyamatos vonallal ábrázoltak. Az Eklíptikát az Egyenlítőhöz közel álló, ugyancsak „létrás” ábrázolással kiemelten rajzolták meg. Az Eklíptika fordított állású (az állatövi jegyek jelölve, megírása Nápút¹⁰, azaz Napút!)

⁹ Érdekességképpen megjegyezzük, hogy az Akadémia közgyűlésén (december 20-án) felolvasott jegyzék szerint a történelmi osztályban Hunfalvy Jánost levelező, a természettudományi osztályban Schirckhuber Móricz mellett Gönczy Pált is ugyancsak levelező tagul választották 1858-ban. [Vasárnapi Ujság 5. évf. 52. szám (Pest, december 26-án 1858) p. 618.]

¹⁰ A „Nápút” (az Eklíptika vagy égi Egyenlítő) megnevezést szinonimaként használták, és használják ma is. A „Nápút” valójában az év folyamán a delelő Nap helyzetét mutatja a Föld felszínére vetítve ott, ahol a Nap zenitben áll, azaz ahol a sugarai a földfelszínre merőlegesen esnek be. Ennél az ábrázolásnál a Nap a Tavaszponton „lép át” a tavaszi nap-éj egyenlőség idején az északi féltekére,



4. ábra. A Kárpát-medence és környezete a globuszon

A kontinensek és a jelentősebb szigetek partvonalán túl a vízrajz a nagyobb folyókat és ezek főbb mellékfolyóit, valamint a legjelentősebb tavakat tartalmazza.

A szárazföldek alapszíne fehér (nem színezett). Fekete színű lejtőcsíkos domborzatrajzzal egészül ki a szárazföld-ábrázolás. Az utóbbi esetenként kicsit zavaró, mert a fekete névrajz olvashatóságát nehezíti, de az azért olvasható.

A sivatagábrázolás egyenetlen szórással, különböző „szemcseméretű” pontokból épül fel.

Országhatárok nincsenek.

A tengerek mélységábrázolás nélküliek, a partvonalaktól távolodóan ritkuló íves, viszonylag sűrű vonalfonatokkal emelték ki a szigetek és kontinensek partvonalát. Színük a vízrajzi elemek színével egyezően középkék. Helyenként, például a Csendes-óceán egyenlítői sávjában vagy az Északi- vagy a Déli-Atlanti óceán egyes területein párhuzamos, egyenközű vonalkötegekkel az áramlások helyét is jelölni igyekeznek az áramlásirányra és a vízhőfokra történő utalás nélkül.

Grönland északi partjai, valamint az Északi- és a Déli-sarkvidék területe

„ismeretlen föld”-ként ábrázolt: fehér színű (nem színezett).

A névrajz magyaros írást követ, illetve erre törekvő, a későbbi Hunfalvy-, Gönczy-féle magyarításokhoz képest modern szemléletű. A litográfus azonban vélhetően nem magyar anyanyelvű. Erre az ékezetes betűk esetenként pontatlan kezeléséből, nyelvi (rövidítési) hibákból következtethetünk. (Bécs helyett Béc, vagy Szigett. = Szigettenger helyett Szigtt. – a mai Égei-tenger; Északi helyett Ejszaki, Napút helyett Nápút, Kárpátok helyett Kárpátok stb.). Teljesen modern a „főkörök” megírása is: Ejszaki sarkkör, Ráktérítő, Egyenlítő, Baktérítő, Déli sarkkör. A kontinensek: EURÓPA; ÁZSIA; AFRIKA; ÉJSZAKI, DÉLI AMERIKA; AUSZTRÁLIA (az utóbbi megírás egész Óceániára kiterjed), az óceánok: ATLANTI ÓCEÁN; INDIAI OCEÁN; NAGY ÓCEÁN nagybetűkkel megírtak. [Az utóbbi (dél)nyugati része a CSÖNDES TENGER.] Az „Éjszaki sark” megírást a pólussapkán elhelyezett „Éjszaki Jég tenger” övezi, a déli pólussapkán értelem-szerűen „Déli sark” és „Déli Jég tenger” megírás szerepel. Mindkét pólussapka a 30°-os meridiánokat jelöli, a kezdőmeridián itt is kiemelt „létrás” ábrázolású.

Kurrens (kisbetűs, nagy kezdőbetűs) megírásúak a vízrajzi nevek. A tengerek: Keleti tg. = Balti-tenger,

Fekete teng., Földközi teng., Arábi vagy Perzsiai teng., Japani teng., Caraibi tenger = Karib-tenger; a tengeröblök: Mexicói öb., Hudson öb., Biscaya öb., Bengáli öböl, Guineai öb.; tengerszorosok: Hudson sz., Davi[s] szor., Csatorna = La Manche, Bab el Mandeb szor., Korea sz.. A vízfolyások gyakran a helyi megnevezéseket követik, de itt is vannak magyar exonimák: Mississippi, Arkansas, Ohio, Tennessee, Elbe, Oder, Rhein, Loire, Duna, Nilus. A tavaknál már gyakoribb a magyar nevek alkalmazása: N. medve tó, N. rabto = Nagy-Rabszolga-tó, Fölső tó, Michigan tó, Huron tó, Ladoga tó, Onega tó, Arul (!) tó = Aral tó, Balkaschi tó, Baikal to, Tschad tó. Hasonlóan a sziget-, szigetcsoport-, zátony- és fokneveknél is: Bahama szg., Uj Foundland, Izland, Husvet sz., Uj Guinea; Aleutok, Nyugatindia, Nagy Antillák, Kis Antillák, Philippinek, Azorok; Aasen zát. (Newfoundlandtól DK-re), Amber zát. (Afrikától K-re az Egyenlítőn); Barow f., Finisterre f., S. Vince f., Jöremény f., Tü f.

A szárazföldi névrajz elemei között megtaláljuk az országneveket (de határrajz nincs): Egyesült államok, Orosz birod., China, Korea, Cochinchina, Annam, Siam, Birma, Algier, Tunis, Aegyptus (érdekes módon az európai országnevek nem szerepelnek!). A településnevek gyakran a magyar exonimák: Páris, Berlin, Prága, Béc (!), Pest, Velencze, Róma, Nápoly, Belgrád, Bukarest (!), Varsó, Bagdad, Uj Orleans (New Orleans). Megjelennek a népnevek/birodalomrész-nevek is a gömbön: Turkomanság, Magas Tatárság, Kirgiz kozák, Elcutok, Mongolság, Tunguzok, Hottentotság, Kaffer sag, Fok tart. A jelentősebb hegységek nevét is megtaláljuk: Rocky h. = Sziklás hegység, Kárpátok (!), Ural h., Kaukasus hegy, Taurus h, Himalaja heg.; és hasonlóan a nagytájneveket: Sahara, Magas Afrika, Fölső Guinea, Alsó Guinea, Szibiria, Hindostan.

A nyomtatáshoz felhasznált színek száma kettő: fekete és középkék.

Fekete: a teljes névrajz, a fokhálózat (a kiemelt kezdőmeridiánnal és Egyenlítővel), az Ekliptika, valamint a csíkos domborzatrajz.

Középkék: a teljes vízábrázolás.

a nyári napfordulóig „halad” a Ráktérítő felé. Majd „megfordul” és az őszi nap-éj egyenlőségkor az Őszponton „átlépve halad tovább” a déli féltekén. Ott a téli napfordulók „éri el” a Baktérítőt, ahonnan „visszafordul” és a tavaszi nap-éj egyenlőség idejére „visszajut” az Egyenlítőre.

Összefoglalás

Egyértelmű bizonyítékokkal támasztható alá, hogy Nagy Károly földtekéjét (1840) követően a nagyobb példányszámban megjelenő első, magyar nyelven, külföldi cégnél kiadott földgömbünk a *Felkl-Endelmann-Schirckhuber-globusz*, amelyet 1855-ben Emanuel Edvard Kutschera nyomdájában nyomtattak. Prágában Felkl J[ános], Pesten Endelmann K[ároly] adta ki, Schirckhuber M[óric] „fölgylése mellett”, ami tulajdonképpen azt jelenti, hogy a magyar névanyag összeállítója a piarista tanár volt, ahogyan azt a bibliográfiai adatok is megerősítik.

Irodalom

- Ambrus-Fallenbüchl Zoltán 1964. Ungarische Globenmacher der Vergangenheit. *Der Globusfreund*, Publ. Nr. 13., Wien, pp. 23–30.
- Bartha Lajos 1990. Nagy Károly, Egy reformkori tudós az újvilágban. *Földrajzi Múzeumi Tanulmányok*, 8. szám, pp. 27–32.
- Bartha Lajos–Puskás Katalin 1995. A debreceni kollégium kéziratos glóbuszai. *Geodézia és Kartográfia*, 47. évf., 4. szám, pp. 216–222.
- Bartha Lajos 2004. Az első magyar feliratú földgömbök szelvényei. *Cartographica Hungarica*, 8. szám, pp. 10–13.
- Berza László (főszerk.) 1993a. Budapest Lexikon, 1. kötet, *Akadémiai Kiadó*, Budapest, p. 756
- Berza László (főszerk.) 1993b. Budapest Lexikon, 2. kötet, *Akadémiai Kiadó*, Budapest, p. 669
- Ecsedi István 1931. A rézmetszés művészete a debreceni református kollégiumban. A rézmetsző deákok. *Magyar Nemzeti Könyv- és Lapkiadóvállalat R. T., Debrecen*, p. 80
- Fodor Ferenc 1952–1954. A Magyar térképírás. I–III. kötet. *Honvéd Térképészeti Intézet*, Budapest, p. 441
- Fodor Ferenc 2006. A Magyar földrajztudomány története. *Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézet*, Budapest, p. 820
- Füsi Lajos 1966. Az első magyar domborművű műanyag földgömb. Technológiai és kartográfiai elvek és módszerek. *Doktori értekezés*, Budapest
- Horváth Gergely 1986. Gönczy Pál kartográfiai munkássága. *Geodézia és Kartográfia*, 38. évf. 5. szám, pp. 363–368.
- Hrenkó Pál 1984. Az első Magyar földgömb alkotóközössége. *Geodézia és Kartográfia*, 36. évf. 4. szám, pp. 268–274.
- Irmédi-Molnár László 1971. Térképközlés. *Tankönyvkiadó*, Budapest, p. 496
- Kenessey Albert 1867. Lukács Dénes. *Vasárnapi Ujság*, 14. évf. 27. szám (Pest, július 7-én 1867.) pp. 333–334.
- Kenyeres Ágnes (főszerk.) 1982. Magyar Életrajzi Lexikon, 2. kötet, Schirckhuber Móric. p. 589. *Akadémiai Kiadó*, Budapest, p. 1099
- Klinghammer István 1969. A magyar földgömbkészítés történetéből. *Geodézia és Kartográfia*, 21. évf. 3. szám, pp. 208–211.
- Klinghammer István 1973. A magyar földgömbkészítés történetéből. *Térképtudományi Tanulmányok (Studia Cartologica)*, 4. kötet, Budapest, pp. 37–48.
- Klinghammer István 1998. A föld- és éggömbök története. *Eötvös Kiadó*, Budapest, pp. 104
- Klinghammer István 2002. A földrajzi szemléltetés korai története. *Geodézia és Kartográfia*, 54. évf., 12. szám, pp. 8–14.
- Klinghammer István 2017. Föld- és éggömb – az oktatás eszköze, a lakás dísz. *Magyar Tudomány* 178. évf., 3. szám, pp. 377–379.
- Lovizer Lilla 2013. A prágai Felkl cég glóbuszai a 19. századi magyar földrajzoktatásban. *Geodézia és Kartográfia*, 65. évf. 3–4. szám, pp. 18–21.
- Márton Mátyás 2008. Kogutowicz Manó glóbuszai. *Geodézia és Kartográfia*, 60. évf. 12. szám, pp. 7–16.
- Márton Mátyás 2010. Újra Kogutowicz Manó glóbuszairól egy készülő glóbuszkataszter kapcsán. *Geodézia és Kartográfia*, 62. évf. 4. szám, pp. 17–21.
- Márton Mátyás 2010a. Hunfalvy János és eddig ismeretlen glóbuszai (I. rész) *Geodézia és Kartográfia*, 62. évf. 5. szám, pp. 22–26.
- Márton Mátyás 2010b. Hunfalvy János és eddig ismeretlen glóbuszai (II. rész) *Geodézia és Kartográfia*, 62. évf. 6. szám, pp. 12–16.
- Márton Mátyás 2010c. Nagy Károly földgömbjei. *Geodézia és Kartográfia*, 62. évf. 12. szám, pp. 12–20.
- Mentorháló 2020. 06. 04. Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kar. http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/Magyar_isktortenete/iii4_kzp_s_felsoktats.html
- MTA Almanach 1880. Magyar Tudom. Akadémiai Almanach közönséges nap-tárral. MDCCCLXXX-ra. Nekrolog... SCHIRKHUBER MÓRICZ. pp. 277–279. *A M. T. Akadémia Könyvkiadóhivatalában*, Budapest, p. 302
- Mucha, Ludvík 1960. The Czech globe-maker Jan Felkl. *Sborník Československé společnosti zeměpisné*, 65. évf. 1. szám, pp. 241–245.
- Mucha, Ludvík 1985. Der tschechische Globenmacher Jan Felkl. *Der Globenfreund*. Nr. 33/34, Wien, pp. 122–142.
- Nádasdi András 2007. Calderoni István és Hopp Ferenc Vállalata. *Elektronikus Könyv és Nevelés*, 9. évf. 4. szám, Oktatótörténet http://www.tanszertar.hu/eken/2007_04/na_0704.htm
- Nagydiósi Gézané 1959. Egy kölcsönkönyvtár és fiókjai 100 évvel ezelőtt. *Magyar Könyvszemle*, 75. évf. 1–4. szám, pp. 94–98.
- Novotná, Eva 2017. Jan Felkl & syn továrna na glóby / Jan Felkl & Son a Globe-Making Factory *Univerzita Karlova, Přírodovědecká Fakulta, Praha*, p. 184
- Papp-Váry Árpád 1983. Földgömbök, éggömbök, bolygóglóbusok. pp. 331–339. In Klinghammer István–Papp-Váry Árpád: Földünk tükre a térkép *Gondolat*, Budapest, p. 386
- Papp-Váry Árpád 2007. Térképtudomány. A pálcikátérképtől az úrtérképig. *Kossuth Kiadó*, Budapest, p. 464
- Papp-Váry Árpád 2013. Ernst Schotte magyar nyelvű földgömbjei és dombortérképei. *Geodézia és Kartográfia*, 65. évf. 9–10. szám, pp. 9–11.
- Plihál Katalin 2016. Nyomatott magyar föld- és éggömbök a kezdetektől napjainkig 1840–1990. *Zrínyi Kiadó*, Budapest, p. 232
- Posel 1860. Posel z Prahy. *Praha 1860*, cover of No 6 [Idézte Mucha 1960]
- Protestáns Egyházi Iskolai Lap, 1861-05-26 656 hasáb [https://library.hungaricana.hu/hu/view/ProtestansIskolaiLap_1861/?pg=329&lay](https://library.hungaricana.hu/hu/view/ProtestansIskolaiLap_1861/?pg=329&layout=s&query=f%C3%B6ldteke)
- Protestáns Egyházi Iskolai Lap, 1862-12-21 1631 hasáb https://library.hungaricana.hu/hu/view/ProtestansIskolaiLap_1862/?pg=818&lay
- Szinnyei József 1908. Magyar írók élete és munkái, 12. kötet. Schirckhuber Móricz. pp. 427–430. *Hornvánszky Viktor*, Budapest, p. 1438
- Taborska, Małgorzata 2016. Globes and Teaching Aids Manufactured by Jan Felkl Company for the Polish Market. *Acta Baltica Historiae et Philosophiae Scientiarum*, 4. évf., 1. szám, pp. 97–110.



Dr. Márton Mátyás
professor emeritus

ELTE Térképtudományi és
Geoinformatikai Tanszék
matyi@map.elte.hu



Dr. Toronyi Bence
adjunktus

BME Építőmérnöki Kar, Általános és
Felsőgeodézia Tanszék
toronyi.bence@epito.bme.hu

25 éves a Csalagút¹

1. Történelmi előzmények

Anglia és Franciaország közötti „száraz” összekötés megvalósítása nem új gondolat. Már a régi, római birodalom idejében is felmerült egy tenger alatti alagút létesítése. A technika akkori színvonala mellett ennek kivitelezése lehetetlennek bizonyult. Napóleon is álmódzott egy csatorna alatti alagútról, melyen keresztül csapatokat tudna Angliába szállítani. Bukása után elképzelését félretették.

A XIX. sz. második felében és a XX. század elején a Suez-i, ill. Panama-csatorna sikeres megépítése után már technikailag nagyobb esélyt láttak egy csatornaalagút létesítésére. A gond az volt, hogy míg az előző kettőt a felszínen, addig a Csalagutat a tenger alatt kellett megépíteni.

A XX. század első felében – a kedvezőtlen nemzetközi helyzet és a két

világháború miatt – gondolni sem lehetett egy ilyen, nagy horderejű műtárgy felépítésére. 1959-ben angol-francia részvétellel alakult egy műszaki munkacsoport, melynek sikerült olyan tanulmánytervet letenni az asztalra, amit mindkét kormány elfogadott. Hosszabb előkészítés után 1972-ben elkezdődtek a munkálatok, azonban az angol kormány 1975-ben az egészet leállította.

1984-ben a londoni és párizsi kormány – most már véglegesen – megállapodott a Csalagút építésében. Az egyezményt Margaret Thatcher brit miniszterelnök és François Mitterand francia elnök párizsi találkozáján szentesítették. 1986-ban megalakult a közös EUROTUNNEL Társaság (fele-fele tulajdoni arányban) mint a beruházás fő lebonyolítója.

2. A Csalagút tervezése

Már korábban eldöntötték, hogy a Csalagutat Anglia és Franciaország között a La Manche csatorna Doveri-szorosában, a két legközelebbi

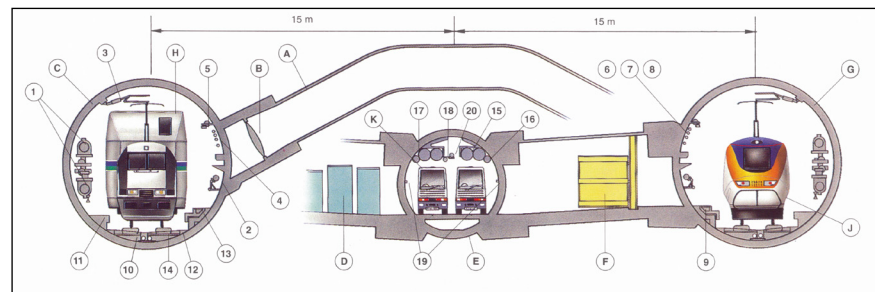
szárazföldi pont (Dover–Calais) összekötésével építik meg.

A tervet angol, francia, német, osztrák és három magyar mérnök-ből² álló nemzetközi munkacsoport készítette. Megállapodtak néhány alapfeltételben:

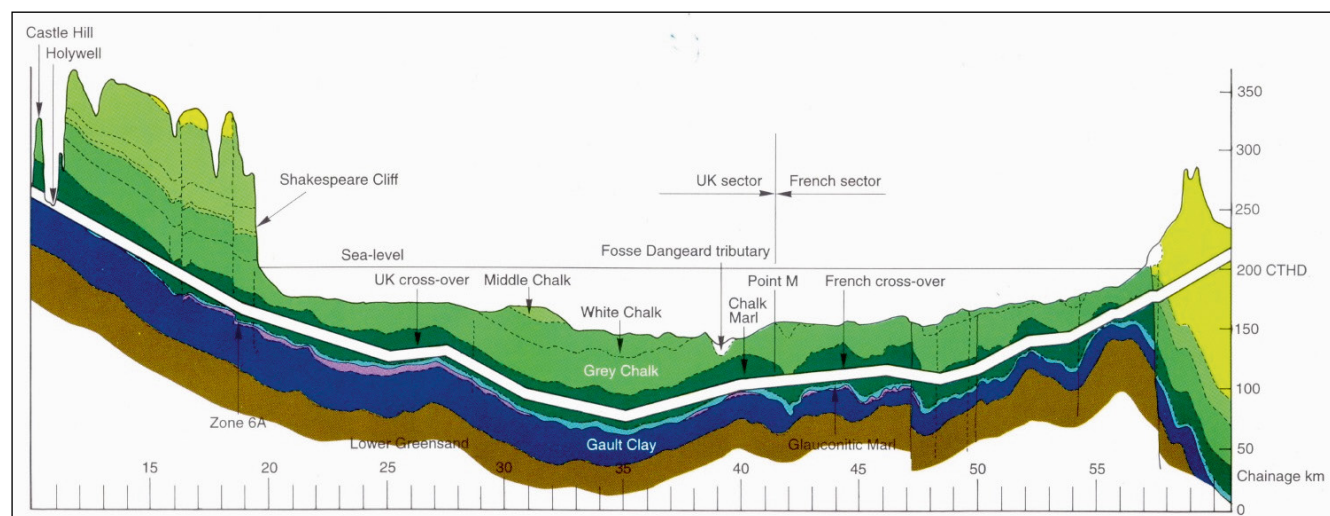
- Három alagutat kell építeni. Kettőt a vasúti közlekedés céljára 7,5 m átmérővel (ezek az ún. közlekedő alagutak), kettő között pedig egy 4,5 m átmérőjű szervizutat. A két közlekedőalagút egymástól való tengelytávolsága 30 m.
- Az alagutak között az átjárhatóság biztosítására 350 méterenként egy 3 m átmérőjű, összekötő alagutat kell építeni.
- A levegőcsere és a hőkiegyenlítés céljából 250 m-ként egy 2,5 m átmérőjű, felső vezetésű (a szervizutat nem érintő) csövet kell a közlekedő utak közé beépíteni.

Az alagút függőleges (magassági) értelemben való vezetése gondot jelentett. A geológiai fúrások eredményei (magminták) azt mutatták, hogy a tenger szintje alatt, 50–100 m mélységben, egy jól fúrható és meglehetősen száraz, mészmárga réteg fekszik. Ez a réteg azonban nem vízszintes, hanem jelentős, hullámzó magasságkülönbségekkel rendelkezik. A réteg a tenger szintje alatt 20–130 m között található.

¹ A csatornaalagút kifejezés rövidített alakja angol mintára: chanell tunnel – chunell



A Csalagút metszete (Wikipédia_Tambo)



A Csalagút függőleges vonalvezetése (Wikipédia_Tambo)

² A tervezési munkákban az UVATERV három munkatársa vett részt: Pethő Csaba, Strébely Erzsébet és Vagács József.

Az alagutat 50 km hosszúra tervezték, melyből a tenger alatti rész 38 km. A szárazföldi részeken lévő „kibúvó” lejtaknák hosszát az angol oldalon 8,5, míg a francia oldalon 3,5 km-ben szabták meg.

A fúrásokat a part közelében mindkét oldalon függőleges aknából indították. Ezeken az aknákon keresztül történt a munkagépek levitele, a kitermelt föld (meddő) felszínre hozatala és a dolgozók szállítása. A találkozási pontot nem középre, hanem az angol parttól 22 km-re, míg a francia parttól 16 km-re tervezték. Ennek az volt az oka, hogy az angol oldalon – az altalaj száraz és porózus állapota miatt – könnyebben és gyorsabban lehet fúrni, mint a francia oldalon. A szervízút fúrási folyamatát biztonsági okból úgy tervezték, hogy néhány száz méterrel mindig előzze meg a közlekedőalagutak fúrását. Ezzel lehetőség nyílt az esetleges irányhiba korrekciójára.

3. Geodéziai előmunkálatok

A bevezetőben utaltam arra, hogy az alagútrendszer építése 1975-ben elkezdődött ugyan, de később leállították. Ebből az időszakból rendelkezésre álltak a két ország háromszögelési hálózatának korábbi összekapcsolásából származó irány-, hossz- és azimutmérési jegyzőkönyvek. A számításokat a francia Institute Géographique National és az angol Ordnance Survey közösen végezte. Alapfelületül az 1924. évi Hayford-ellipszoidot választották. A kiegyenlítés elvégzése után a fúrási kezdőpontokban a hibaellipszisek tengelyei nem voltak nagyobbak 10 cm-nél.

Még az építési munkák megkezdése előtt a hálózatot műholdas helymeghatározási módszerrel (GPS) is ellenőrizték. A kétféle módszerrel végzett mérések relatív hibája (kiegyenlítés után) a 38 km-es szakaszon vízszintes értelemben 4 cm-nek adódott. Ez a hálózati megbízhatóság az elvárásokat kielégítette.

A magassági rendszerek összekapcsolása terén már nehezebb volt a helyzet. Mindkét ország más kiinduló alapszintet használt. A két rendszer összekapcsolása szárazföldön

lehetetlen volt. A csatorna miatt háromféle megoldás kínálkozott:

- a) a) trigonometriai magasságmérés,
- b) hidrodinamikai (tengeri) mérés és
- c) műholdas módszer (GPS).

A trigonometriai magasságmérés 40 km-es távolságban, tenger felett, ködös időjárási viszonyok mellett, különböző hőmérsékleti viszonyok között, 50-80 cm-es bizonytalanságot eredményezett, ezért ezt a módszert elvetették. A tengeren végzett hidrodinamikai szintezés esetén úgy találták, hogy a különbség a két ország magassági rendszere között $0,30 \text{ m} \pm 8 \text{ cm}$. A GPS-szel mérve ugyanaz a különbség $0,20 \text{ m} \pm 8 \text{ cm}$. Végül a tervezők a hidrodinamikai szintezés eredményét fogadták el. Azért, hogy az építkezés közben ne kelljen negatív értékekkel számolni, az egységes magassági vonatkozási szintet 200 méterrel lefelé eltolták. A hálózat pontjainak vízszintes koordinátáit egy síknegyedbe helyezték, így minden pont X- és Y-koordinátája pozitív értéket kapott.

4. A Csalagút építése

1987. december 1-jén az alagútúrás mindkét oldalon megkezdődött. A munka a találkozási pontig 3 évig tartott. A találkozási pont – mint korábban említettem – a kiindulástól az angol oldalon 22 km-re, míg a francia oldalon 16 km-re volt.

A három alagút mindkét végén hat fúrópajzs dolgozott. További hat pajzs tartalékban állt rendelkezésre. Az építés közbeni ellenőrző méréseket geodétacsoportok végezték. Hat helyen hat csoport dolgozott, létszámuk 30-50 fő között mozgott. Az alagút építése során mobil WC-ről nem lehetett gondoskodni, ezért a szükségletek elvégzése az egyéni leleményességen múlt.

Az alagutakban létesített sokszögvonalakat – a különösen szigorú tűrések miatt – sokszor kellett újra mérni. Az átlagosan 100 m hosszú oldalanként az irányeltérés: $\pm 0,5''$, a hosszeltérés: $\pm 2 \text{ mm}$ és a magassági eltérés $\pm 2 \text{ mm/km}$ lehetett. (Itt jegyzem meg, hogy a városi metróhálózatok építésénél, kb. 500 m-ként, függőaknák segítségével biztosítják a kapcsolatot a felszíni és föld alatti ponthálózat között.

Erre a Csalagút egész hosszában nem volt lehetőség.)

A Csalagút építése során 4,9 millió m^3 földet termeltek ki. A meddőt a szárazföldön különböző helyeken úgy rakták le, hogy az a környezetet ne csúfítsa el. A fúrás éjjel-nappal, váltott műszakban folyt. Hatalmas, 250 m hosszú, 760 tonna súlyú pajzsokkal dolgoztak. Ezeket a fúrópajzsokat kifejezetten erre a célra fejlesztették ki, és gyártották le. A közlekedőalagutakon dolgozó pajzsok 7,5 m, míg a szervízúton dolgozók 4,5 m átmérőjűek voltak. Az alagutak kibélelésére 1,5 m hosszú, vasbeton tübingeket használtak. A tübingeket robotok tették a helyükre, és a munkások csavarozták össze. Mögéjük – a vízszigetelés érdekében – 10 atmoszféra nyomással speciális anyagot injektáltak. A pajzsok átlagos napi előrehaladása 50 m volt.

A szervízalagúton folyt a munkások szállítása is. 183 vasúti kocsi látta el ezt a feladatot, és havonta mintegy 130 000 km-t közlekedtek. A projekten hét év alatt, több mint 13 000 munkás és mérnök dolgozott. A személyek felszínre való szállítása legalább egy órát vett igénybe. A dolgozók közül – sajnálatos módon – közel 1400-an megsérültek, 190-en csonkolásos balesetet szenvedtek, és 11-en meghaltak. Az utóbbiak nevét emléktábla őrzi az alagút bejáratánál.

Az alagútrendszer felénél, a partoktól mintegy 19 km távolságra, hatalmas méretű, ún. „keresztvezőkamrát” építettek. Erre azért volt szükség, hogy két mozgó vonat egymás elől ki tudjon térni. A kamra szélessége 40 m, hossza több száz méter. Tübingekkel kibélelni nem lehetett, erre speciális módszert dogoztak ki.

Minden alagútépítés rémálma a vízbetörés. 1988 márciusában az angol oldalon, nagy mennyiségű (300 l/perc) víz tört be az alagútba. A geológusok megállapították, hogy nem tengervízről, hanem rétegvízről van szó. A vízfolyások járatait gyantával kevert betonnal tömték el. Három hónapi szakadatlan küzdelem után a vízbetörést sikerült megszüntetni. A fúrást ezalatt természetesen leállították.



A Csalagút francia bejárata Coquelles-nál (Wikipedia_Billy)

5. Geodéziai művezetés

Minden alagút építésének kritikus része – kétirányú fúrás esetén – a találkozás. A geodétákra, akik az építést folyamatosan irányították és ellenőrizték, nagy felelősség hárult. A vízszintes méréseket giroteodolittal, míg a magasságmérést szabatos szintezőkkel végezték. A megbízhatóság érdekében a méréseket sokszor kellett megismételni. A végellenőrzést egy független, német geodéziai iroda végezte. 1990 szeptemberében, amikor már közel voltak a találkozási ponthoz, végrehajtották az utolsó ellenőrzést. Ekkor az alagutakban minden munkát leállítottak, hogy a zavaró tényezőket kiküszöböljék. 1990. november 1-jén a két fúrópajzs már csak 100 m-re volt egymástól.

Az utolsó szakaszon a munkát a kritikus találkozási pontig már kézi erővel, kézi fúrással végezték. 1990. december 1-jén érkeztek meg a találkozási ponthoz. Nagy volt az öröm és megkönnyebbülés, amikor az angol fúró-mester a francia oldalon megjelent. Ezután annyira kitágították a lyukat, hogy azon át tudott férni a mester, és megtörtént a baráti kézfogás valamint a pezsgős koccintás. A találkozás metrikus eredménye a következő:

- keresztirányú eltérés 36 cm,
- hosszirányú eltérés 7 cm,
- magassági eltérés 6 cm.

1991. január végére a szervizalagút elkészült. További három évig tartott a közlekedőalagutak, a vasúti hálózat,

az elektromos berendezések, a világítás stb. kiépítése. A Csalagút ünnepélyes átadása 1994. május 6-án, a francia oldalon, II. Ezsébet angol királynő és Mitterrand francia elnök jelenlétében zajlott le.

6. Gazdasági elemzések

A Csalagút tervezése és építése világviszonylatban is egy rendkívüli és hatalmas műszaki teljesítmény volt. Műszaki szerepét tekintve mindkét ország vasúti hálózatának a része. Az alagutakban speciális, francia gyártmányú (Eurostar) vonatok 160 km/ó sebességgel közlekednek. A Párizs–London távolságot a korábbi kilenc óra helyett három óra alatt teszik meg. A gépkocsikat és kamionokat az alagutakban speciális vasúti kocsik szállítják. Naponta átlagosan 3000 kamion és 10 000 személygépkocsi veszi igénybe a szolgáltatást. Közel 300 vasúti szerelvény közlekedik naponta, ami 15 percenkénti sűrűséget jelent. A teljes közlekedést az angol oldalon egy vezérlőközpontból állandóan figyelik és ellenőrzik.

Valamennyi munkálatot, a tervezéstől a befejezésig, az EUROTUNNEL angol–francia konzorcium, magántőkéből finanszírozta. A beruházó az építéssel a TML³-t bízta meg. A hét éven át tartó munka 21 milliárd dollárba került. Ezt a hatalmas összeget a bankok azzal a feltétellel bocsátották rendelkezésre, hogy a beruházásnak

55 év alatt a bevételekből meg kell térülnie. A karbantartási, üzemeltetési és fenntartási költségek az EUROTUNNEL-t terhelik.

A Csalagút megépítése bizonyította, hogy a mérnöki tudás és a fejlett technika mire képes. Az elmúlt negyedszázad alatt jelentősebb működési fennakadás nem történt. Ez az igen gondos műszaki figyelő szolgálat munkájának köszönhető. A Csalagútért nap mint nap dolgozó személyek a feladatukat életcélként tekintik. Büszkéek arra, hogy itt dolgozhatnak. Munkájukról, valamint az egész építés történetéről a BBC angol tv-társaság, dokumentumfilmet készített, melyet 2019-ben a NAT-GEO TV is bemutatott. Nagyon örülünk, hogy – ha mégoly csekély mértékben is de – magyar szakemberek is részt vehettek ebben a grandiózus vállalkozásban.

Befejezésül, köszönetemet fejezem ki Strébely Erzsébetnek, az UVATERV irányító tervezőjének, a Csalagút-tervezés egyik magyar résztvevőjének, a kézirat átnézéséért, valamint a hasznos tanácsokért.

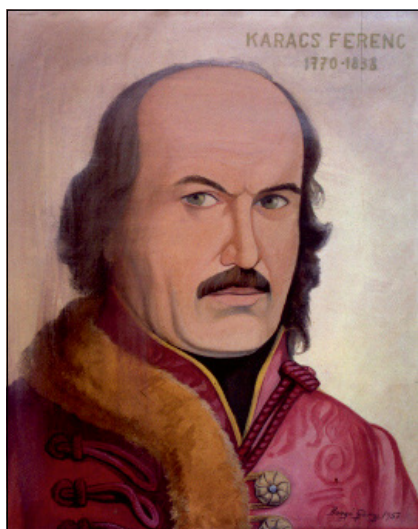
Irodalom

- Jakobs, E. 1991. Die Bau- und Vermessungsarbeiten für Kanaltunnel Dover-Calais. (Vermessungs Technik, No. 1)
- Pethő Csaba 1989. A csatornaalagút munkái. (UVA-Híradó).
- Strébely Erzsébet 1991. A La Manche csatorna tervezése a magyar résztvevő szemével (UVATERV Híradó, 3. sz.).
- Vagács Géza 1991. A csatornaalagút és geodéziai munkái. Geodézia és Kartográfia 3. sz.

Dr. Székely Domokos

³ TransManche Link, brit-francia építési konzorcium

250 éve született Karacs Ferenc



Karacs Ferenc (1770?–1838), a magyar térképkészítés történetének egyik legnagyobb alakja 250 évvel ezelőtt, 1770. március 22-én született. Születésének esztendejére nézve többféle adat van, mivel az anyakönyv megsemmisült, csak visszakövetkeztetni lehet. Nem megbízható a lányának, Karacs Teréznek a feljegyzése sem, mely apja halála után jó két évtizeddel készült. Legvalószínűbbnek az 1770-es esztendőt tekinthetjük. Talán a legerősebb ezt támogató forrás magától Karacstól származik. Ugyanis az 1830-as évek közepén Karacs barátja, Fáy András emlékkönyvébe írt, a korszak művészeti életét jellemző sorait a következőkkel zárta: *Karacs Ferentz mk. Réz-metsző született Szabolts Vármegyében Püspök Ladányban 1770ik eszt. 22 Mártz.* Ugyancsak az 1770-es dátumot erősíti az, hogy 1787. április 26-án írta alá a debreceni református főiskola anyakönyvét, mint tógátus diák. Karacs Püspökladányban, tehetős kisnemesi, gazdálkodó, földet művelő családban született, így taníttatása anyagi akadályokba nem ütközött.

1781-ben beírták a debreceni Református Kollégiumba, ahol életútjához szerencsés indítást kapott. Az iskola tanára, Maróthy György, fontosnak tartotta, hogy a földrajz oktatását térképekkel segítse; hazai térképek viszont nem voltak, ezért minden diáknak külföldi térképekről kellett másolatot készítenie.

Ez vezette Karacs Ferencet a térkép szeretetéhez, a rézmetszés elsajátításához. Már kora ifjúságában kitűnt tehetsége a térképszerkesztő és térképmetező pályán: 1788-ban készült el első műve, amely 10 oldalon 148 mértani ábrát szemléltet, olyan tökéletes alkotás, hogy mindenki rézmetszésnek hiszi. 1789-ben készíti el iskolájának 34 lapból álló térképgyűjteményét, amely magyar iskolának megszerezhetetlen külföldi térképek másolata volt. Debreceni tanulmányainak befejezése után három évig Margittán tanított, majd 1793-ban Pestre jött mérnöki tanulmányok folytatására.

Az egyetem műszaki intézetében, az Institutum Geometricumban műszaki pályára készülve kezdte el tanulmányait. A különböző életrajzi összefoglalók az életpálya ezen szakaszáról is csak homályos, bizonytalan adatokkal szolgálnak. Ezek

szerint az ifjú Karacs tanárai és metszői a tehetségét felismerő pártfogók biztatására félbehagyta tanulmányait. 1794-ben Bécsben, neves rézmetszőknél – a magyar származású Czetter Sámuelnél (1765–1819 u.) valamint Junker Keresztélynél (1757–1831) – bővítette ismereteit. Ők ajánlották, hogy az akkori képzőművészetek központjában, Münchenben tökéletesítse tudását, de ajánlották a tudományokat és szépmesterségeket kedvelő I. Sándor cár udvarába is. Az ajánlatokat így utasította el: „ha minden magyar művész külföldön virágoztatja tehetségét, akkor csak saját sorsán segít, s nem mozdítja elő nemzete csinosodását”.

Valamikor 1796 és 1798 között vizsátért Pestre. Karacs bízott abban, hogy a fejlődő, az országnak egyre inkább politikai, kereskedelmi és kulturális központjává váló városban kitunt mesterségéből megélhet, képességeit kiteljesítheti, művészi pályát futhat be és nem utolsó sorban családot alapíthat. A Pesten megnyitott térképszerkesztő-rézmetsző műhelye rövidesen ismert és elismert lett itthon és külföldön. A müncheni és pétervári meghívásokat mindvégig elutasította.



Poroszország 1833, 38x52.1 cm. In. Karacs Ferenc:
Európa magyar atlása. 13. sz. lap – OSZK Térképtár, TR 1.544 arch

Anyagi helyzetének javultával 1802-ben feleségül vette a nagy műveltségű Takács Évát, aki később jelentős irodalmi munkásságával tűnt fel. A józsefvárosi Ősz utcában (ma Király utca) 1809-ben felépítette házát, amelyet egyszerűsége, vendégszerető, baráti légköre miatt csaknem naponta keresték fel a kor jelentős tudósai, írói és művészei: Vörösmarty Mihály, Kazinczy Ferenc, Fáy András, Virág Benedek, Kulcsár István és a színészi pályát ekkor kezdő Déryné Széppataki Róza. Ingyenes lakóként itt kezdte el írni Katona József a Bánk bán c. drámáját 1811–13 között. De említhetjük a magyar irodalom iránt elkötelezett Trattner Mátyás (1745–1828), Trattner János Tamás (1789–1825) és Eggenberger József (1768–1850) könyvkiadókat is, akik nem csupán megbízói voltak Karacsnak évtizedeken át, de a közjóért tenni akaró polgárok társaságának is értékes tagjai voltak, s akiknek boltjai fontos találkozóhelyeinek szerepét is betöltötték a társasági-irodalmi életben.

Bizonyára és elsősorban hasonló okokból a Karacs házaspár több jeles arisztokrata családdal, így idősebb báró Vay Miklóssal (1756–1824), gróf Teleki Lászlóval (1764–1821) és családjaikkal is szívélyes, jó viszonyt ápolt, akik Karacsot egy-egy műve kiadásában anyagilag is segítették. E kör határozta el a Tudományos Gyűjteménynek és az Auróra c. folyóiratnak a megjelentetését, melyben számos Karacs-metszet látott napvilágot. Sok iskolai és egyéb térképet szerkesztett és metszett. Dolgozott Lipszky János neves mappáján is. Mintegy száz térképét és kilenc atlaszát őrzik a gyűjtemények. Egyik legjelentősebb művét, a Magyar ország és a hozzá kapcsolatos Horváth és Tóth országok Közönséges Táblát 1813-ban adta ki. Ennek fő értéke a részletesége, de jelentős forrásértékű munkának számít az itt szereplő 800 magyar helységneve miatt is.

1830-ban fogott hozzá élete fő művéhez. Közel tíz éven át dolgozott az Európa Magyar Atlasa című munkáján. Amikor az 1838. március 13-i árvíz háza emeleti peremét elérte, munkáját akkor sem hagyta abba, nem követte a mentők felszólítását.

Műve kiadását nem tudta megérni mivel tüdőgyulladást kapott, és április 14-én meghalt. A régi ferencvárosi temetőben, az Orczy-kerthez legközelebb eső sírhelyre temették, amely temetőt 1870-ben megszüntették, a halottakat kihantolták, így nyughelye ma már ismeretlen. Halála után a réztáblák a Heckenast kiadó tulajdonába mentek át, aki ezeket 1864-ig a raktárban hagyta porosodni. Az atlaszok iránti kereslet megnövekedése miatt 1864-ben Hunfalvy János neve alatt jelentette meg a táblákat, a második kiadás 1875-ben, a Franklin Társulatnál készült. Ez volt az első, magyar nyelvezetű Európa-atlasz, és még a századfordulón is használták az oktatásban. A hamisítást azonban felületesen követték el, mert a táblákról több Karacsra történő utalást elfelejtettek kivésni.

Karacs Ferenc hosszú, több mint 45 éves rézmetszői, térképkészítői pályája során a kor legtermékenyebb és egyik legjelentősebb hazai térképkészítőjévé vált. Jelenlegi ismereteink szerint Karacs pályája során legalább 111 térképmű 139 nyomólemezt készített el, számos jelentős térképpalkotás készítése kötődik nevéhez. Földrajzi és történelmi térképek, ország- és megyetérképek, egyházi közigazgatási térképek és tematikus térképek egész sorát alkotta meg.

Karacs Ferencre azonban nem csupán mint a hazai térképkészítés nagy alakjára emlékezünk ezen a jeles évfordulón. Karacs rézmetsző tudását mesteri fokon űzte, amelyet a szakma más területein is kamatoztattott. Különösen mint betűmetszőt a korszak egyik, ha nem a legnagyobb alkotójaként ismerték és becsülték. Térképek készítése mellett, azzal párhuzamosan, életében több mint 75 különféle metszet 150-nél is több nyomólemezt készített el. Írásminták táblái, akadémiai tagsági oklevelek, látványos céhlevelek, geometriai és csillagászati ábrák, növények és tárgyak metszetei, látványos és arcképek metszettáblái kerültek ki a végtelen szorgalmú alkotó kezei alól. S miként a kartográfiaiban az Európa-atlasz kiadása esetében, úgy a betűmetszés terén is élete utolsó évtizedében, már a hatvanas éveiben járva jutott

el pályája csúcsára, középkori oklevelek és nyelvemlékek művészi szintű hasonmásainak elkészítésével.

Források:

<http://www.kfg.sulinet.hu/>
https://nemzetikonyvtar.blog.hu/2020/06/08/250_evvel_ezelott_szulett_karacs_ferenc_magyar_terkepmetso_emlekkiallitas-elozetes?ajanlo=1

Helyesbítés

A lapunk 2020/2. számában a „Szakmai események és emlékek a 20. századból (1950–2000)” címmel megjelent íráshoz Winkler Péter kollégánk pontosító megjegyzéseket fűzött, amelyeket – kérésének eleget téve, a szerző egyetértésével – az alábbiakban teszünk közzé:

Tisztelt Főszerkesztő Úr!

Székely Domokos szakmatörténész a Geodézia és Kartográfia 2020/2 számának „Szemle” rovatában érdekes, olvasmányos cikkben írja le szakmánkban eltöltött ötven évének történetét. Remélhetőleg a fiatal kollégák is élvezettel olvassák majd, hiszen ízelítőt kaphatnak egy hosszú életút bemutatásával azokról a történelmi változásokról és politikai hatásokról, amelyek megszabták azon körülményeket, amelyek között dolgozni kényszerültünk.

Sajnos – éppen a szakmatörténeti jelleg miatt különösen erősen ható – két bántó hibát fedeztem fel a cikkben közölt képeket bemutató szövegekben. Ezek a következők:

1. „2. ábra. Sas utca 19. (azelőtt Guszev utca). Itt volt 1953 és 1967 között az ÁFTH majd utána a Pest megyei Földhivatal. Ma Kormányhivatal.”
2. „6. ábra. Bosnyák tér 5. Ebben az épületben működött 1969-től a BGTV és a KV, majd 1993-tól a Kartográfiai Vállalat, majd Cartographia Kft., illetve 1991-től a Geodézia Zrt. (Ma Térképész Székház néven a Budapest Főváros Kormányhivatala, a Geodézia Zrt., a Lechner Tudásközpont és a Nemzeti Földügyi Központ szervezetének nyújt otthont.)”

Fentiekkel kapcsolatban az alábbiakat szeretném megjegyezni:

Ad 1. Az 1967. évi 8. sz. tvr. rendelkezésének megfelelően – többek között – megalakult a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium (MÉM). Az Állami Földmérési és Térképészeti Hivatal (ÁFTH) egy része egyesült a minisztérium akkori Földbirtokpolitikai Főosztályával, és a MÉM-en belül alakították ki az Országos Földügyi és Térképészeti Hivatalt (OFTH). Ezt követően a MÉM 22/1967 sz. utasítása elrendelte 1967. augusztus 1-től egy új földmérési-térképészeti intézmény, a Földmérési Intézet (FÖMI) létrehozását. Az átszervezések során az ÁFTH dolgozóinak többsége átkerült az OFTH-ba, a többiek a FÖMI alapító tagjai lettek.

Az újonnan alakult intézet a FÖMI, jogutódként maradt a Guszev u 19 sz. épületben, megosztva azt a Pest megyei Földhivatallal. A FÖMI – alapfeladatain túlmenően – innen irányította a Bosnyák téri Térképész Székház beruházását, melynek átadására 1969-ben került sor. A Székház átadása után a Budapesti Geodéziai és Térképészeti Vállalat (BGTV), a Kartográfiai Vállalat (KV) és a FÖMI egyes részlegei vették birtokba az épületet, melynek kezelői jogát is a FÖMI-re bízta.

A FÖMI egyre bővülő kutatási részlege, az igazgatóság és a pénzügy székhelye egészen 1997-ig továbbra is a Sas (Guszev) u 19. volt. Ekkor sikerült csak a FÖMI teljes állományát a Bosnyák téri székházban összevontan elhelyezni.

(lásd: Dr. Lukács Tibor: Emlékkönyv a Földmérési és Távérzékelési Intézet harminc évéről 1967–1997 FÖMI kiadvány 1997).

Ad 2. Az előző pontból egyértelműen kiderül, hogy a Bosnyák téri Térképész Székházban nemcsak a Székely Domokos által felsorolt cégek, hanem – megszüntetéséig – a FÖMI is jelentős, mondhatni meghatározó szerepet betöltve működött.

Közismert dolog, hogy a FÖMI mint olyan megszűnt, nyolc hónappal alapításának ötvenéves évfordulója előtt. Megszüntetését, különböző intézményekbe történő beolvasztását

semmilyen tiltakozással nem sikerült megakadályozni. Az azért elégtételt jelent az Intézet volt dolgozói számára, hogy számos, általunk elindított országos program (többek között a TAKAROS, MEPAR, országos légifényképezési és ortofotó program, GPS központi adatszolgáltatás és más hazai és nemzetközi programok) a volt FÖMI részlegeket átvevő intézményeknél tovább folyik.

Úgy vélem, hogy a kis híján ötven évet felölelő tevékenység eredményei – az évek során esetlegesen előfordult hibás döntések, néha előforduló tévutak ellenére – máig tartó pozitív hatásai annál többet érdekelnek, minthogy egy szakmatörténeti visszaemlékezésnél konkrét helyszínhez kapcsolódó intézménynevek tételes felsorolásánál a FÖMI neve két alkalommal is kimaradjon.

Kérem ezért Főszerkesztő Urat, hogy egy következő lapszámban szíveskedjék a fentiekben ismertetett hibákat elismerni és kijavítani.

Üdvözlettel:

Winkler Péter, nyugdíjas
1970–2010 között FÖMI munkatárs

Jogszabályváltozás

A 7/2020 (6.10.) MvM rendelet több helyen módosította a földmérő igazolványról, az ingatlanrendező földmérő minősítésről, valamint a földmérési szakfelügyelői feladatokról szóló 52/2014. (IV. 29.) VM rendeletet. A módosítás 2020. 06. 18-tól hatályos.

A továbbképzésekre vonatkozó rész szövege a következőre változott:

7. A földmérési és térinformatikai államigazgatási szerv által akkreditált szakirányú továbbképzések, konferenciák minősítési feltételei

16. § (1) A földmérési és térinformatikai államigazgatási szerv a szakirányú továbbképzéseket, konferenciákat (a továbbiakban: rendezvény) az alábbiak szerint minősíti:

a) egynapos rendezvényért, amely legalább kétórás szakmai programot tartalmaz, 1 továbbképzési pont jár,

b) egynapos rendezvényért, amely legalább négyórás szakmai programot tartalmaz, 2 továbbképzési pont jár,

c) egynapos rendezvényért, amely legalább hatórás szakmai programot tartalmaz, 3 továbbképzési pont jár,

d) egynapos rendezvényért, amely legalább nyolcórás szaktanfolyami programot tartalmaz, 4 továbbképzési pont jár,

e) többnapos rendezvények esetében minden továbbképzési napért pontszám az a), b) és c) pont szerint adható,

f) a rendezvényeken előadások tartásáért az előadónak előadásonként plusz 2 továbbképzési pont jár.

(1a) 2 továbbképzési pont adható annak az ingatlanrendező földmérő minősítéssel rendelkező földmérőnek, aki papíralapú vagy elektronikus szakkönyvet, tankönyvet, egyetemi jegyzetet vagy főiskolai oktatási anyagot, lektorált tudományos vagy szakmai kiadványban, földmérési, térinformatikai vagy kataszteri tematikájú szaklapban, lektorált szakmai internetes felületen szerzői jogi védelem alá eső szakmai publikációt írt, jelentetett meg, szerkesztett, valamint társszerzőként egy továbbképzési pont adható.

(2) A továbbképzési pontok megállapítását a földmérési és térinformatikai államigazgatási szerv végzi, a rendezvények megállapított pontértékéről a hivatalos honlapokon nyilvános nyilvántartást vezetnek.

(2a) A Magyar Mérnöki Kamara által az Fttv. 29/B. §-a alapján akkreditált képzések résztvevőinek ingatlanrendező földmérő minősítés meghosszabbításához továbbképzési pont az (1) bekezdésben meghatározottak alapján adható.

(2b) A földmérési és térinformatikai államigazgatási szerv a honlapján közlésezi az akkreditált rendezvények nyilvántartását, mely tartalmazza:

a) az akkreditáló szerv nevét,
b) az akkreditációs nyilvántartásba vételének számát,
c) a továbbképzés megnevezését,
d) a továbbképzés időpontját,
e) a továbbképzés helyét,

- f) a továbbképzést rendező megnevezését és elérhetőségét,
g) a megállapított továbbképzési pontok számát.

(3) A továbbképzési pontok megállapítását a rendezvény szervezőknek a rendezvényt megelőzően 10 nappal írásban kell kérniük a földmérési és térinformatikai államigazgatási szervtől. A kérelemhez csatolni kell:

- a) a rendezvény programját,
b) a meghívott előadók névsorát,
c) az előadások címét,
d) az előadások rövid tartalmát.

(4) A rendezvény szervezői a rendezvényen résztvevők számára továbbképzési igazolást állítanak ki, amely tartalmazza:

- a) a földmérési és térinformatikai államigazgatási szerv vagy a Kamara által adott nyilvántartásba vételi számot,
b) az IGAZOLÁS feliratot és alatta „a földmérési és térinformatikai államigazgatási szerv által a földmérési és térképészeti

tevékenységről szóló 2012. évi XLVI. törvény 28. § (7a) bekezdés

a) pontja alapján szakmai továbbképzés teljesítéséhez” feliratot,

- c) a rendezvényen résztvevő személy nevét és ingatlanrendező minősítésének számát,
d) a rendezvény időpontját,
e) a rendezvény helyszínét,
f) a rendezvény megnevezését,
g) a megállapított továbbképzési pontot betűvel kiírva,
h) a rendezvényszervező megnevezését és elérhetőségi címét,
i) az igazolás kiállításának dátumát,
j) a rendezvény szervezését végző személy megnevezését és aláírását,
k) „Az igazolás a kiállítástól számított 7 évig érvényes” feliratot.

(5) A rendezvényszervező a rendezvényt követő 8 napon belül a földmérési és térinformatikai államigazgatási szervnek megküldi a rendezvényen résztvevő személyek által aláírt jelenléti ívet az alábbi tartalommal:

- a) a résztvevő neve,
b) a résztvevő ingatlanrendező minősítő száma,
c) a résztvevő lakcíme,
d) a résztvevő aláírása.

(6) A rendezvényszervező a jelenléti ív alapján az igazolást utólagosan is kiállíthatja, és postai úton megküldi a résztvevő számára.

(7) A megyei (fővárosi) kormányhivatal évente egy alkalommal köteles megszervezni az ingatlanrendező földmérő minősítéssel rendelkező dolgozóik részére az (1) bekezdés d) pontjában meghatározott, a földmérési és térinformatikai államigazgatási szerv által akkreditált rendezvényt. Több megyei (fővárosi) kormányhivatal közösen, valamint a földmérési és térinformatikai államigazgatási szervvel együttműködve is megszervezheti a rendezvényt. A szaktanfolyam témaköreinek 80%-ban egyezni kell az ingatlanrendező minősítő vizsga témaköreivel.

Hírek

Végzősök az ELTE-n

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszékén 2020. június 10-én és 11-én online záróvizsgát tartottak. Térképész szakon (MSc) a következő hallgatók védtek meg

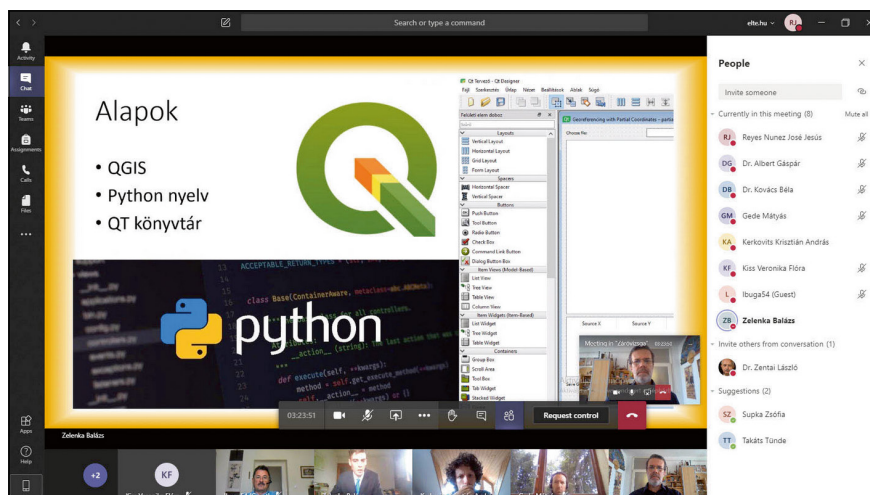
diplomaterveket, és tettek sikeres vizsgát:

Siki Csaba: Székesfehérvár webes kalauza 1899-ben. Témavezető: Gede Máttyás

Supka Zsófia: Hazánk hulladékgazdálkodási tevékenységeinek vizsgálata. Témavezető: Irás Krisztina

Takáts Tünde: Talajerózió vizsgálata egy hegylábi mezőgazdasági területen a Gerecse térségében. Témavezető: Albert Gáspár

Zelenka Balázs: Térképek georeferálása hiányos koordináták segítségével. Témavezető: Kerkovits Krisztián



Online záróvizsga. Zelenka Balázs vizsgálja közben készült képernyőkép.

Térképész MSc-diplomát szerzett a Stipendium Hungaricum magyar állami ösztöndíj keretében:

Natalya Mamayeva: Visualising the changes of the Caspian coastline. Témavezető: Gede Máttyás

Omer Ahmed Ibrahim: Modelling, validation and updating an old cadastral map using GNSS and UAV. Témavezető: Kovács Béla

Dr. Gercsák Gábor

A BME végzősei

A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Építőmérnöki Karán 2020 júniusában mindkét Geoinformatika-építőmérnök (BSc) ágazaton, a Földmérő-térinformatikai mérnök (MSc) szakon, valamint az Alkalmazott térinformatika és a Műszaki térinformatika szakirányú továbbképzéseken (régebbi nevén szakmérnök-képzés) záróvizsgát tartottak. A következő hallgatók védtek meg diplomatervüket, és tettek sikeres záróvizsgát.

Geoinformatika-Építőmérnök (BSc) ágazat Térinformatikai specializáció

Kovács József István: Kis elmozdulások vizsgálata szerkezetekben digitális képelemzési módszerekkel

Molnár Andrea: A ZalaZone járműipari tesztpálya SmartCity részletének útmodellezése

Földmérő- és térinformatikai mérnök (MSc) szak

Boda Kristóf: Árvizek alacsony frekvenciájú, passzív mikrohullámú megfigyelése

Turák Bence: Galileo-műholdak pályameghatározása és előrejelzése

Egei Norbert: UAV-adatok használatának lehetősége ingatlan-nyilvántartási céllal

Kecskeméti Máté István: GNSS alkalmazása az automatizált monitoring rendszerekben

Alkalmazott térinformatika szakirányú továbbképzés

Molnárné Szobellédi Tamara: Geoadatbázis-tervezés a gazdálkodási gyakorlatban, agrártámogatási szempontok alapján

Orosz György: Víz tározó helyének kijelölése a Tarna-patakon térinformatikai vizsgálatok alapján

Gőcze Ferenc: Csapadékvíz-elvezető rendszer szimulációs modelljének előállítása és karbantartása térinformatikai eszközök segítségével, Békéscsaba csapadékvíz-elvezető rendszerének példáján

Szlovák Gergely: A Landsat és Sentinel-műholdfelvételek

feldolgozása és koregisztrációja nyílt forráskódú szoftverekkel

Sághy Bálint: Településtervezési folyamatba integrált adatgyűjtés és adatfeldolgozás térinformatikai módszerekkel

Kubány Csongor: Térinformatikai adatrendszer specifikus ellenőrzési folyamatrendszerének kialakítása

Szabó-Horti Anikó: Szénhidrogén-migráció (akkumuláció) és lehetséges csapdázódás vizsgálata térinformatikai módszerekkel Kelet-Magyarországon

Hajnal Máté: Nagy felbontású légi felvételek alkalmazási lehetőségei a Magyar Államvasutak térinformatikai rendszerében (TITKOS)

Tóth Erzsébet: A tűzátjelzés térinformatikai megjelenítése a Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság működési területén

Szántó Dániel: 3D lézerszkennelés alkalmazása a mérnöki tervezésekben

Műszaki térinformatika szakirányú továbbképzés

Cseh Dénes Ferenc: A budapesti dunai rakpart mozgásvizsgálatának térinformatikai támogatása

Kovács Sándor: UAV-technológia lehetőségei a víziközmű-ágazatban

Nagy Attila: Közefotogrammetriával nyert adatok használhatósága a szénhidrogén-szállítás területén

Homolya András

Rendhagyó záróvizsga a GEO-ban is

Mint sok más felsőoktatási intézményben, az Óbudai Egyetem Alba Regia Műszaki Kar Geoinformatikai Intézetében is rendhagyó módon zajlott a záróvizsga. Már májusban döntés született a védelem és vizsga online lebonyolításáról, így 2020. július 6-ra mindenki felkészült a szokatlan helyzetre, ennek köszönhetően technikai fennakadás nélkül zajlott a záróvizsga. A máskor fel-alá mászkáló hallgatók zibongásával és izgalmával megtelt folyosókat most csend uralta. A szűkített taglétszámú bizottságok a GEO Pirosalma utcai épületének egy-egy

termében rendezkedtek be, készítették elő a szükséges technikát. A hallgatók otthon, saját számítógépeik előtt várták, hogy sorra kerüljenek. Az online felülethez való csatlakozást követően mindenki a szakdolgozatának védelmével kezdett. A bírálói kérdéseket követően a bizottsági tagok további kérdéseket tettek fel. A záróvizsga második felében a bizottságonként eltérő lehetőségek szerint kiválasztott komplex záróvizsga tételre adott felelet következett. A helyzethez igazodóan, a félév felkészülés ezúttal elmaradt. Csupán annyi idő állt a vizsgázók rendelkezésére, hogy egy nagy levegővétél időtartama alatt összeszedjék gondolataikat. Az online technikához szokott hallgatóknak nem okozott gondot a kommunikációnak ez a módja, hiszen az utolsó félévben hasonlóan zajlottak az előadások és szakdolgozati konzultációk is.

A védelem és vizsgaeredmények kihirdetése a záróvizsgák befejeztével megtörtént.

A Geoinformatikai Intézetben 2020. július 6-án megrendezett záróvizsgán, földmérő- és földrendező szakon, nappali tagozaton 8 fő, levelező tagozaton 15 fő, igazgatásszervező szakon 1 fő, szakmérnöki kurzuson 8 fő sikeresen zárta tanulmányait.

Földmérő és földrendező mérnök szak, geoinformatikai szakirányon végzett: Ahmed Saad Ahmed Ahmed, Bánkuti Gergely, Bertha Zoltán, Balázs Szilárd, Dankócsik Ferenc László, Diószegi Tamás, Éva Kármén Vivien, Huber Beáta, Juhász Márk Zoltán, Kovács Gergő, Kosina Imre, Kurucsai Nikolett, Leelőssy Dániel, Mátyás Zoltán, Mátyás Zoltánné (Farkas Mariann), Ráthonyi Tamás, Riba Róbert, Stumpfhauser Miklós, Tamits Patrik, Vódlai Márk

Földmérő és földrendező mérnök szak, földrendező szakirányon végzett: Bóta Bernadett, Ladomerszki Zoltán, Vódlai Máté

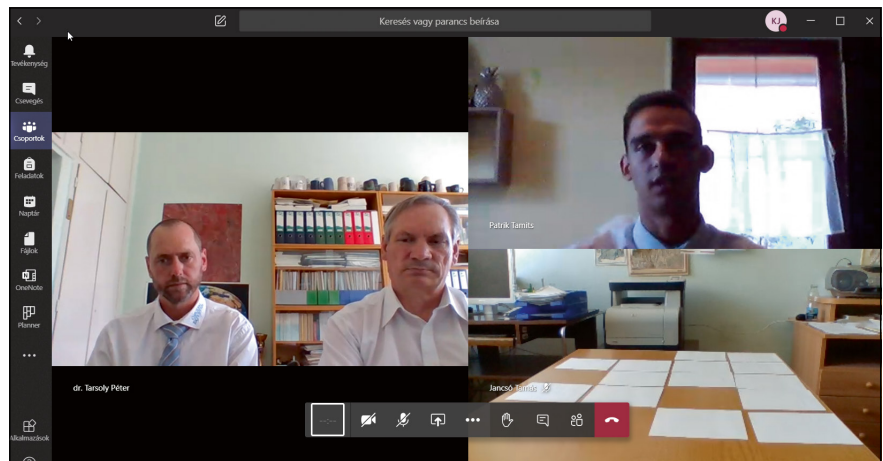
Igazgatásszervező alapképzési szakon végzett: Kincses Karolina Katalin

UNIGIS Térinformatikai szakmérnök végzettséget szerzett: Dr. Antal Örs Balázs, Béres Richárd, Berkowitz Marcelo Leopoldo, Eigner Ágnes (Jámbor Ágnes), Majkut Árpád, Nagy Botond Zsolt, Szabó Péter

Precíziós gazdálkodási szakmérnök végzettséget szerzett: Dobos Péter

Minden végzett hallgatónknak gratulálunk, sikeres szakmai életutat kívánunk! Reméljük, hogy a koronavírus miatti szokatlan „befejezés”, az elmaradt valétálás/ ballagás és családi ünnepet is jelentő diplomaszto hiánya ellenére is megőrzik emlékezetükben a GEO-t, az Alma Matert, amely valamennyiüket viszzavárja, és örömmel látja szakmai rendezvényeinket!

Balázsik Valéria



Vizsga közben

Nekrológ

Dr. Graczka Gyula



1946–2020

Megrendülten értesítünk mindenkit, hogy dr. Graczka Gyula, volt kollégánk, sokak volt tanára, családjában szeretett férj, édesapa és nagyapa, súlyos betegséget követően 2020. április 25-én eltávozott a Világmindenségbe.

1946-ban született a Nagyhalászhoz tartozó Homoktanyán. Az általános és középiskolát Nagyhalászban, illetve Nyíregyházán végezte, kitűnő eredménnyel.

1964-ben felvételt nyert a Moszkvai Geodéziai, Légifényképészeti és Kartográfiai Egyetemre, ahol az Optikai Finommechanikai Műszermérnöki Karon, Optikai műszerek és spektroszkópia szakon

1970-ben kitüntetéses diplomát szerzett. Oklevelét a BME rektora az Építőmérnöki Kar földmérőmérnöki szakán szerzett oklevéllel egyenértékűként honosította.

Végzése után (1975. április hó 15-én kelt közalkalmazotti jogviszonnyal) a Budapesti Műszaki Egyetem Általános Geodéziai Tanszékére került oktatói státuszba. Előbb tanársegéd, majd 1976-tól adjunktusi beosztásban dolgozott. Bekapcsolódott a Geodézia, Elektrotechnika és Geodéziai műszerek nevű tárgyak oktatásába és több gyakorlati oktatási segédlet készítésébe.

Szakmérnöki oktatás keretében és a Mérnöktoábbképző Intézetben az Elektronikus geodéziai műszerek és a Geodéziai mérések automatizálása című tantárgyak előadásainak és gyakorlatainak meghatározó részét ő tartotta.

Oktató munkájához szorosan kapcsolódott a TDK-dolgozatok konzultálása és a diplomatervezők munkájának irányítása. Volt kollégiumi nevelőtanár, osztályfőnök, FEB-tag, külföldi termelési gyakorlatok kari felelőse stb.

Szerzőtársa volt a dr. Fialovszky Lajos főszerkesztőjével fémjelzett Geodéziai műszerek c. könyvnek.

Fordítója, illetve a hazai magyar nyelvű kiadás szaktekora volt több

külföldi szakkönyvnek és publikációnak. Talán legfontosabb ezek közül a „TEXAS” Optoelektronikai receptek című könyv, amely 1979-ben a Műszaki Könyvkiadónál jelent meg, 495 oldal terjedelemmel.

1976-ban levelező aspiráns ösztöndíjat kapott, melynek eredményeként elkészítette, majd 1979-ben Moszkvában megvédte kandidátusi értekezését. Címe: Kétdimenziós polarizációjú lézersugárzás (más forrásban: Lézersugárzás kétdimenziós polarizációjának) alkalmazása geodéziai távmérőkben. A honosító végzés után a Magyar Tudományos Akadémia is kandidátusi oklevelet adományozott neki. „A Föld és Bányászati Tudományok műszaki doktora” egyetemi doktori címét – az akkori eljárás szerint, a kandidátusi fokozat elismertetésével szerezte 1980-ban.

Kutatómunkája sok szakmai területre, geodéziai, bányászati, ipari mérés technikára, a kor nemzetközi színvonalának élvonalába járó kísérletekre és alkalmazásokra terjedt ki. Számos új mérőeszköz kifejlesztésében vett részt (ultrahangos digitális vízmélységmérő, bányászati fúrólukvetítő stb.). A teodolit lézerefény-kivetítő kitűző eszközzel történő fejlesztésével megosztott egyetemi szolgálattal szabadalmat kapott.

1981 és 1985 között az Addisz-Abebai Egyetem angol nyelven oktató vendégprofesszori feladatait látta el. A Surveying and Mapping tárgy mellett a Road Engineering címűt is tanította.

Oktatói munkáján kívül külső tanácsadóként részt vett az ENSZ Afrikai Gazdasági Bizottsága mezőgazdasági utak létesítése és ivóvízkutató programjaiban. Külszolgálati során kifejtett társadalmi tevékenységéért dícsérő oklevelet is kapott.

Magyarországi visszatérését követően, azaz 1985-től, önálló előadója lett a Geodéziai műszerek tárgynak. 1986-tól a BME Geodéziai Intézet Laboratóriuma vezetésére kapott megbízást. 1987-ben sikeres docensi pályázatot nyújtott be.

Akkor, amikor lehetőség nyílt „nyugati típusú” gazdasági társaságok létesítésére, vezetésével alakult meg az a kft., amely később megnyerte a magyarországi földhivatalok mérőállomással való ellátására kiírt műszerrendert. Ennek keretében több mint 100 darab Wild TC 1000-es mérőállomás került a földhivatalok használatába. Mivel hamarosan (1992-ben) az akkori Wild és Kern műszergyárak és a Leica cég egyesültek (Leica AG néven), és felbontották a kft.-vel kötött korábbi szerződést, befejeződött a kft. sikertörténete.

Az 1990-es évek közepén differenciális GPS-korrekciók sugárzásával foglalkozó szolgáltatást indított. Ezzel lehetővé vált a korlátozott hozzáférés miatt nagyjából 100 méter pontos műholdas helymeghatározás pontosságát 1 méter körüli értékre növelni.

1992 és 2000 között félállásban tanszékvezető egyetemi docens volt a Miskolci Egyetem Geodéziai és Bányaméréstani Tanszékén. Erre az időszakra jellemző a magyarországi mélyművelésű bányászat visszafejlesztése, a külfejtéses bányászat súlyának növekedése. Tanszékvezetőségéhez fűződik a külfejtéses bányászathoz kapcsolódóan a korszerű geodéziai műszertechnika, a műholdas helymeghatározás és a térinformatika oktatása, a miskolci Műszaki és Földtudományi Kar akkreditált doktori programjai közül a Térinformatikai rendszerek

geodéziai megalapozása, különös tekintettel a geotechnikai adatbázisra és a Műholdas helymeghatározás geológiai, geofizikai és geoinformatikai alkalmazásai című részprogramok. Kutatómunkája eredményeként jelent meg 2000-ben a Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület lapjában Az országos rádió navigációs műholdas helymeghatározó rendszer című írása.

Műegyetemi munkahelyén a naplapi képzés mellett kivette részét a szakmérnöki oktatásból is. Például a 2005-2006-os tanév 2. félévében a Műholdas helymeghatározó rendszerek és az Elektronikus geodéziai műszerek tantárgyak előadója volt.

Nyelvtudását az oktatásban is hasznosította. Több tantárgyat oktatott angol nyelven, illetve tartott nagyon hasznos szakmai angol nyelvi kurzusokat magyar hallgatók számára is.

Tagja volt az MTA Geodéziai Tudományos Bizottságának, az MTA Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Tudományos Bizottságának, az MFTTT-nek (korábban Geodéziai és Kartográfiai Egyesület), a Bányamérési és az Építéstudományi Egyesületnek. A nemzetközi szervezetek közül kiemelendő a Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió (IUGG). Ennek a 6.1 Műszeres albizottsága tagjaként 1976-tól több előadást is tartott. Életrajzában továbbiak mellett megtalálható a Federation International Geodesique (FIG) Gr 5. Nemzeti képviselőség is. Életútjához illeszkedően részt vett a „szocialista országok” szakmai kapcsolataiban. 1975 és 1980 között ezen országok akadémiai közötti Planetáris Geofizikai (KAPG) munkabizottságában szaktitkári teendőket látott el. Ismertségére és elismertségére példa, hogy jóval később, 2002 októberében, a BME-re látogató, robottechnikai oktatásról és úrkutatásról tárgyaló ukrán Oktatási és Tudományos Minisztériumi delegációt fogadó négyfős bizottságnak is tagja volt.

Életének újabb jelentős dátuma 2006. szeptember 30. Ekkor írta alá a közalkalmazotti jogviszonya megszűnéséről, az egyetemi állományból való kiválásáról, a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal állományába történő áthelyezéséről

szóló okmányt. Ennek folytatásaként (immár köztisztviselői jogviszonyban) 2006. október 1. napjától négyéves időtartamra – tartós külszolgálat keretében – a Moszkvai Nagykövetségen tudományos és technológiai (TÉT) szakdiplomata álláshelyet töltött be.

TÉT attaséi tevékenysége során számos – a kutatás-fejlesztésben meghatározó – magyar és orosz intézménnyel, kutatóintézzettel, egyetemmel, ügynökséggel, állami és magán vállalat képviselőjével tartott rendszeres kapcsolatot a kölcsönös együttműködések megteremtése, fenntartása és kibővítése érdekében. Egyik beszámolójában tevékenységét így is jellemezte: kapcsolatépítő, promóciós, forrásfeltáró tevékenység a K + F innováció területén.

Úgy, ahogy korábban is tette, Moszkvában is igyekezett egyéb közhasznú tevékenységet is kifejezteni. A Követség keretében intézte a magyarországról nyelvi továbbképzésre érkező diákok ügyeit. Egy fejezet megírásával részt vett az EU Head of Mission Statement jelentés összeállításában. 2008-tól az EU Zöld Diplomáciai Körben környezetvédelmi attaséi feladatokat is ellátott.

2010 nyarán lezárult külszolgálati megbízatását követően hazatért. Ekkor, 64 évesen már nem létesített újabb jogviszonyt életének korábbi, meghatározó munkáltatóival. Bár hozzánk, műegyetemi kollégáinkhoz visszavissza járt, és ekkor nagyapái örömeiről szívesen beszélt, betegségét nem sejtettük. Halálhíre megdöbbentő váratlansággal érkezett.

Búcsúztatása 2020. június 18-án, 15 órakor volt a Budakeszi temetőben. Kedves Gyula, kedves Kolléga, kedves Tanár Úr, búcsúzunk Tőled, nyugodj békében!

Ezen – az egykori műegyetemi kollégákkal közösen fogalmazott – nekrológ utóiratoként a volt diák jogán hozzáfűzöm: kiváló tanáraink egyike volt, úgy igyekezett minél többet tudásra szert tenni, hogy megszerzett tudását minél hamarabb, minél több embernek önzetlenül továbbadhassa. Kedves Tanár Úr! Nagyon köszönöm.

Kiss Albert

Megújult a Lechner Tudásközpont honlapja

Ha érdekli az ingatlan-nyilvántartás, a távérzékelés, a földmérési téradatok, szolgáltatások és alkalmazások, akkor a legfrissebb információkért keresse fel a lechnerkozpont.hu oldalt

Részletekért, termékekért keressen bennünket!

KAPCSOLAT

EMAIL/ ftf@lechnerkozpont.hu

TELEFON/ +36 (1) 222-5101

CÍM/ 1149 Budapest, Bosnyák tér 5.

LECHNERKOZPONT.HU

