



GEODÉZIA ÉS KARTOGRÁFIA



2020/5
LXXII. ÉVFOLYAM

40 év tapasztalatai a léckalibrálásban

Pontfelhő az útépítésben

Mikoviny munkája Esztergomban

Környezeti szennyezés és az ingatlanok értéke

Budapest felmérése

A felvilágosodás kartográfiaja

Testületi ülések

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
TÉRINFORMATIKAI FŐOSZTÁLY 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. Bányai 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.



SCImago
Journal & Country
Rank



Tartalom

<i>Dr. Orbán Aladár – Bánfi Frigyes – Horváth Attila – dr. Papp Gábor:</i> Invarszintezőlécek kalibrálása a soproni Geodézia és Geofizikai Intézetben: 40 év fejlesztései és tapasztalatai	» 4
<i>Dr. Égető Csaba – Gherman Sámuel – Hrutka Bence Péter – Nagy Nándor Antal – dr. Takács Bence:</i> Pontfelhő az útépitésben	» 13
<i>Dr. Csima Péter – dr. Deák Antal András:</i> Mikoviny Sámuel esztergomi utcafelmérése és csapadékvíz-elvezetési javaslata	» 18
<i>Dr. Horváth Kálmán:</i> Környezeti szennyezéssel érintett ingatlanok értékcsökkenésének meghatározása	» 22
Budapest városmérése a XX. században (1932–1977)	» 28
Ötven éve történt	» 33
Oktatóink voltak	» 34
Könyvszemle – A felvilágosodás kartográfiaja	» 38
Kitüntetések	» 41
Testületi ülések	» 42
Nekrológ (Fleck Alajos)	» 46

Contents

Levelling staff calibrations in the Geodetic and Geophysical Institute, Sopron: 40 years of developments and experience (Orbán Aladár Dr. – Bánfi Frigyes – Horváth Attila – Papp Gábor Dr.)	» 4
The point cloud in road construction (Égető Csaba Dr. – Gherman Sámuel – Hrutka Bence Péter – Nagy Nándor Antal – Takács Bence Dr.)	» 13
Mikoviny's street survey and recommendations for drainage of rainwater in Esztergom (Csima Péter Dr. – Deák Antal András Dr.)	» 18
Value depreciation determination of real estate involved in environmental contamination (Horváth Kálmán Dr.)	» 22
Survey of Budapest in the 20 th century (1932–1977)	» 28
It happened 50 years ago	» 33
They were our teachers	» 34
Book review – Cartography in the European Enlightenment	» 38
Awards	» 41
Meetings of the MFTTT's bodies	» 42
Obituary (Fleck Alajos)	» 46

Címlapon: Az esztergomi bazilika látképe a szlovák oldalról (Lásd a kapcsolódó cikket a 18. oldalon)
On the Cover Page: View of the Esztergom Basilica from the Slovakian side (See related article: page 18.)

Invarszintezőlécek kalibrálása a soproni Geodézia és Geofizikai Intézetben¹: 40 év fejlesztései és tapasztalatai

Orbán Aladár – Bánfi Frigyes – Horváth Attila – Papp Gábor

DOI: 10.30921/GK.72.2020.5.1

Absztrakt: A cikk első részében röviden bemutatjuk a digitális szintezőműszerek történetét, a szintezőlécek komparálásának és kalibrálásának módszereit, valamint a Münchener Műszaki Egyetem által alkalmazott kalibrálási eljárásokat. A második részben tárgyaljuk a soproni Geodéziai és Geofizikai Intézetben az elmúlt negyven évben lezajlott fejlesztések legfontosabb mérföldköveit és részleteit. Ezek a fejlesztések az 1970-es években kezdődtek egy hordozható (terepi) léckomparátor elkészítésével, és végül egy automatikus, számítógép vezérelt lézerinterferometrikus kódléckalibráló berendezés megépítéséhez vezettek mintegy tíz évvel ezelőtt. Az utolsó részben ennek a rendszernek a leírása olvasható néhány kalibrálási eredmény elemzésével egyetemben.

Abstract: In the first part of the paper a short review on the history and capabilities of digital levelling devices, the methods of staff comparison and staff calibration, and calibration solutions applied at the Technical University Munich is given. In its second part the most important milestones and details of the related developments done at the Geodetic and Geophysical Institute Sopron in the last forty years is shown. These developments started in the 1970s with the portable levelling staff comparator and led to the automatic computer-controlled laser interferometer device improved for bar coded levelling staff calibrations at the end of the first decade of this century. Finally a detailed description of the system and the analysis of some calibration results close this review study.

Kulcsszavak: szintezőlécek komparálása és kalibrálása, hordozható léckomparátor, lézerinterferometrikus kódléckalibráló

Keywords: levelling staff comparison and calibration, portable levelling staff comparator, laser interferometer comparator for bar coded levelling staff calibration

Bevezetés

Mind a hagyományos, mind a digitális szintezőműszerek mérési felbontóképességének javulásával, valamint a felsőrendű- és ipari geodéziai munkák pontossági követelményeinek növekedésével együtt járt annak igénye, hogy az invarszalagos felsőrendű szintezőlécek (legyenek akár metrikus, akár kódbár osztásúak) osztás-pontosságát is ellenőrizzék. Egy invarszalagos lécc azonban nem pusztán osztással ellátott „fadarab”, mivel a skálázott fémszalagot (vas-nikkel ötvözet: FeNi36) rugós feszítő-rendszer segítségével állandó hosszanti irányú erőhatásnak teszik ki a szalag felületének hullámosodását elkerülendő. Fémházas lécek esetén a ház anyagának az invarétól különböző hőtágulása miatt arról is gondoskodni kell, hogy az így megváltozott húzóerő hatását csökkentsék. Széleskörű tapasztalat bizonyítja (pl. Staiger – Witte 2005), hogy az invarszalag

hosszában változások keletkezhetnek, ha a léccet szállítás vagy használat közben valamilyen nem kívánt, durva erőhatás éri. Ez egyrészt az invar ütésre érzékeny anyagszerkezetéből adódik, másrészt a behatások következtében megváltozhat a szalagfeszítő erő, pl. a szalagház deformációja miatt. De bármilyen gondosan is készítik el és kezelik később egy léccet, az anyag öregedése és a környezeti hatások miatt a lécméter rendszeres meghatározása és a lécosztások vizsgálata a szintezési munkák minőségbiztosítása érdekében elkerülhetetlen.

A lécosztások pontossági vizsgálatát régebben komparálásnak nevezték, mert egy méteretalon hosszát hasonlították össze a lécen lévő osztások távolságaival. Az etalont fizikailag és mérésre alkalmas módon megtestesítő eszközt komparátornak nevezték.

A kalibrálás fogalma a metrológia tudománya szerint azonban ennél sokkal többet jelent, hiszen a kalibrálás olyan tevékenységek összessége, amellyel meghatározzuk az összefüggést a mérőeszköz által szolgáltatott mérési eredmény, valamint a mérendő

menyiség valódi (hitelesnek tekintett) értéke között. Ehhez a kalibráláshoz használt eszköz, mint ún. használati etalon rendszeres, nemzetközileg elfogadott (standardizált) etalonokon és állandókon alapuló és nemzetközi szabványoknak megfelelő hitelesítése szükséges.

Ha a mérendő mennyiség a szintezőlécen lévő skála osztásainak valamely arra alkalmas kezdőponttól vett távolsága, akkor léckalibrálásról beszélünk. A fentieknek megfelelően ebben a cikkben először a komparálásról lesz szó, majd az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézetében 1995 és 2006 között létrehozott Kalibráló Laboratórium akkreditációjának megfelelően a kalibrálásról.

A léckomparálás hazai történetének rövid áttekintése

Hazánkban az első korszerű léckomparátort Pusztay Ferenc tervezte (Regőczy 1957), amelynek hitelesített hossza 1m volt. A léckomparálás a BGTV budapesti laboratóriumában, légkondicionált

¹ A soproni intézet jelenlegi teljes neve Eötvös Loránd Kutatóhálózat Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Geodéziai és Geofizikai Intézet.

körülmények között történt, a komparátor alatt elhelyezett lécek fokozatos továbbmozdításával. Az ilyen komparálásoknak az volt a hátránya, hogy a terepi méréseket hosszabb időre meg kellett szakítani, és a léceket a komparáló laboratóriumba kellett szállítani.

Elméleti vizsgálatok (pl. Alpár 1969) és a gyakorlati tapasztalatok alapján ennek a problémának a kiküszöbölésére az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézetben javaslat született arra, hogy miként lehetne a komparálást a terepen is elvégezni. A megoldás egy 0,5 m-es, magára a szintezőlécre helyezhető komparátor volt, amelyet a lécen, vagy a lécek ládáján kialakított mérőpályán szakaszosan tovább lehetett mozgatni (Halmai 1978). Az utóbbi esetben a lécek a komparátor alatt, a ládában feküdtek. A terepi komparálásnál a legnagyobb problémát a fellépő kedvezőtlen hőhatások jelentették. Ennek minimalizálására a 0,5 m-es távolságot kijelölő két végelet egy elhanyagolható, még az invarnál is kisebb hőtágulású kerámiarúd két végére ragasztották fel. A jelek pontos távolságát az Országos Mérésügyi Hivatalban állapították meg, így ún. használati etalonként funkcionáltak. A komparátort a Magyar Optikai Művekben gyártották le. A megfigyelő berendezéshez szükséges optikai elemeket egy invarból készült optikai padocszkára helyezték, amellyel az etalonjelek és a lécosztás jeleinek távolságát mikrométer segítségével lehetett összehasonlítani, 5 μm -es pontossággal (1. ábra). A műszerből több darabot adtak el kanadai és pakisztáni megrendelésre (Halmai 1978).



1. ábra. Az MTA GGKI és a MOM kooperációjában készült hordozható terepi léckomparátor

A digitális szintezőműszerek és kódlécek megjelenése

Az 1990-es év a műszerezettség tekintetében jelentős áttörést hozott, hiszen piacra kerültek a digitális (automatikus leolvasású) szintezőműszerek és a hozzájuk tartozó metrikus vonalkódos szintezőlécek (Ingensand 1990). Az új típusú szintezőműszer, amely több szempontból is a kompenzátoros szintezőműszer komputerizált továbbfejlesztésének tekinthető, igen kényelmessé tette a mérést, és használata nagymértékben csökkenti a személyi hibákat. A számítógépek által azonnal értelmezhető és feldolgozható formában, digitálisan rögzíti a mérési eredményeket. A végeredményben változatlanul hagyott optikai-mechanikai működési alapelvek miatt azonban örökölte a hagyományos műszerek összes hátrányos tulajdonságát is, sőt újabb hibaforrások jelentek meg (Ingensand 1991, Schauerte 1992). A szintezéshez használt kódlécnek nagy előnye, hogy a szintezőműszer nem egyetlen lécosztás alapján, hanem a távcső látómezőjében leképződő osztáscsoportokból határozza meg a lécleolvasás értékét, és így az egyes véletlen jellegű osztáshibák kevésbé jutnak érvényre. A leolvasási érték, vagyis a lécosztások kezdőpontja (talppont) és az aktuális műszerhorizont vertikális távolsága úgy határozható meg, hogy a műszerben numerikusan tárolt lécosztásmodellt (elméleti skála) osztásról osztásra, a talpponttól indulva digitálisan korrelálják (pl. Meskó 1980) a látómezőben leképződött osztáscsoporttal. A korrelációs értékek alkotta függvény maximum helye definiálja a lécmetszékét, vagyis a leolvasási értéket.

Az utóbbi 3 évtizedben a kódlécek osztása optikai interferométerrel vezérelt festőgépekkel történik, így a technológia pontossága elvileg meg egyezik az lézerinterferométerekkel (melyekben az etalon a használt lézer által gerjesztett fény nemzetközileg elfogadott hullámhossza vákuumban) végezhető kalibrálás pontosságával. A festési művelet azonban mind véletlenszerű, mind szisztematikus (pl. a

lézerfény elhangolódása miatt) hibákat generálhat, amelyek gyártótól független ellenőrzése szükséges a minőségbiztosítás érdekében. Általánosan elmondható, hogy a modern festési technológiával az osztás-pontosság jobb, mint 10 μm . A DIN 18717 szabvány szerint a lécosztás megkövetelt pontossága, két tetszőleges osztás között $\pm 0,02 \text{ m}$ (Wunderlich et al. 2005).

Digitális szintezőműszert és a megfelelő kódléceket többek között a Leica, a Trimble/Zeiss és a Topcon/Sokkia cég is gyárt. Mindegyik műszer más algoritmussal, de a fent vázolt digitális korreláció módszere alapján állítja elő a mérési eredményt, vagyis a lécleolvasás értékét. Pl. a Topcon/Sokkia műszereknél a korrelációt a gyors Fourier-transzformáció (Fast Fourier Transform) segítségével számítják ki a nagy sebességű adatfeldolgozás érdekében.

A Leica/NEDO invarkódszalagon 4050 mm hossz 2000 alapelem (minimális szélességű osztásvonás) szélességének felel meg. Innen számítható az alapelem mérete, amely

$$\Delta l = \frac{4050}{2000} = 2,025 \text{ mm} \quad (1)$$

Az összes, nem alapelem szélességű (vagyis vastagabb) vonás, az alapelem szélességének valamely egész számú többszöröse.

A kódlécek kalibrálásának alapelvei

Kezdetben a léceket kizárólag vízszintes helyzetben kalibrálták. Ezzel meghatározható a lécosztás pontossága, továbbá a szintezésnél igen fontos szerepet játszó ún. m , a lécméter egységtől való eltérésének mértéke egy adott T hőmérsékleten:

$$1 + m_T = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (l_i)_T}{l_i} = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (l_i + \delta l_i)_T}{l_i}$$

ahol N a kalibrált lécosztások száma, $\hat{l}_i$ az i -ik lécosztásnak a kalibrálás során meghatározott tényleges hossza („van” értéke) T hőmérsékleten, l_i pedig az ennek megfelelő „kell” (nominális) érték, amely egész számú többszöröse a Δl -nek (1). $\delta \hat{l}_i$ pedig az i -edik lécosztáshoz tartozó hiba. Ezen

túlmenően, különböző (pl. K számú) hőmérsékleteken ($T = T_1, T_2, \dots, T_K$) végzett kalibrálásokkal meghatározható az invarszalag hőtágulási együtthatója is.

A kódlecek kalibrálásának legegyszerűbb módja, hogy a sínen mozgatható lécnél egy szabadon választott kezdőosztására (célszerűen annak szélére) ráállunk pl. egy koincidenziás mikroszkóppal (Orbán 1982), majd bekapcsoljuk az elmozdulást mérő hitelesített lézerinterferométert és a számláló egységét lenullázzuk. Innentől kezdve minden további osztás *kell* (nominális) leolvasási értéke a 2,025 mm-es alapérték egész számú többszöröse (Heister et al. 2005). Az ettől való eltérés egy véletlen jellegű osztáshiba és a lécszisztémikus hosszváltozásából ($m_T \neq 0$) származó hiba összege az éppen vizsgált osztásig.

A lécek vízszintes (fekvő) elhelyezése a kalibrálás során valójában „életidegen”, hiszen a szintezés függőleges léctartással történik. Ezen túlmenően a digitális szintezésnél a mérési eredményt, – a mérést végző személy messzemenő kikapcsolásával – a műszerben működő bonyolult mérési program (látómező leképezési- és képfeldolgozási-, valamint digitális korrelációs folyamat) szolgáltatja. A mérési pontosság végeredményben attól függ, hogy a műszer mit és hogyan „lát” a lécből. Ebből az is következik, hogy nem elég csupán a lécet kalibrálni, hanem az egész rendszer (műszer és lécek) mérési eredményeit kell az etalonhoz hasonlítani. Ez csak olyan kalibráló laboratóriumokban lehetséges, ahol a lécet interferométeres pontossággal függőlegesen mozgatják, miközben a műszerrel mérik a lécek magasságváltozásait. Így maga a szintező műszer szolgáltatja a „van” értékeket, amelyeket az interferométer mérési eredményeivel („*kell*” értékek) hasonlítanak össze. Fontos megemlíteni, hogy a műszer a hozzátartozó lécekkel együtt több, különböző műszer-lécek távolságon kalibrálják. Ilyen kalibrálást elsőként a graci TUG-ban (Technische Universität Graz) létesített ún. „rendszerkalibráló” laboratóriumban, majd

később a münchen-i UniBwM-ben (Bundeswehr Universität München) végeztek.

Mivel a hazai szakemberek többsége a külföldi laboratóriumok közül leginkább a Technische Universität München (TUM) léckalibráló laboratóriumát ismeri, ezért ennek folyamatos, több lépcsőben végrehajtott fejlesztéseit emeljük ki. Eleinte a léceket itt is vízszintes helyzetben kalibrálták. Ma már a precíziós szintezőléceket függőlegesen mozgatják a kalibrálás során a TUM Geodéziai Tanszékén. A kalibrálási eredmények összevetéséből elmondható, hogy a vízszintes és a vertikális kalibrálás közötti különbség átlagban: 3,7 μm , így egy 3 m-es lécek függőleges helyzetben ennyivel rövidebb (Wunderlich et al. 2005, Woschitz-Brunner 2003).

A laboratórium 7m×2m×2m méretű klímakamrája képes állandó hőmérsékletet biztosítani $-15\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T \leq +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletek között a hőtágulási együttható vizsgálatához.

A mérést és a kiértékelést teljesen automatizálták. A kalibrált lécről ún. Calibration Report készül. Ezen az adott hőmérséklet mellett kapott kalibrálási eredményeket tüntetik fel, vagyis a lécméter értékét nem redukálják egy adott referencia (pl. $T_0 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$) hőmérsékletre. A hőtágulásra megadott egyenlet alapján azonban ezt a felhasználó könnyen kiszámíthatja. A továbbiakban $m_0 = m_{T=T_0}$.

Szintezőlécek komparálásával és kalibrálásával kapcsolatos fejlesztések az MTA GGKI-ban

A '70-es évek vége felé már Magyarországon is ismert volt a fény-interferometria segítségével történő mérés technológia, ezért az MTA GGKI megkezdte kutatásait ezen a területen, tesztelve a Michelson- és Fabry-Perot-féle interferométerkonfigurációkat (Inczédy-Krausz 1981). Ezek eredményeként pl. az intézet 0,05" felbontóképességű libellamérlege kiegészült egy ékpáras interferométerrel

a mérőcsavar pontosságának ellenőrzésére, amelyhez csíkszámláló berendezés is készült Krausz Károly és Ölbei László mérnökök együttműködésében. A laboratóriumi fejlesztések mellett folytatódott az elméleti vizsgálatok is, amelyek a lécosztás hibák tulajdonságait elemezték matematikai statisztikai és kiegyenlítő számítási módszerek segítségével (Somogyi et al. 1981).

1976-ban megkezdődött egy lézerinterferométeres mérőpálya tervezése, gyártása és telepítése. A mérőpálya geometriai beállítása, vagyis a sínnek párhuzamosítása, egyenesbe és vízszintes helyzetbe szabályozása 40×-es nagyítású teodolittávcsővel és az MTA GGKI műhelyében készült, sínen gördülő kocsiakra helyezett irányozható jelekkel, valamint egy 40"/2 mm-es speciális talpas libella segítségével történt. Mivel az akkor legkorszerűbbnek számító interferométer, amit a Hewlett-Packard cég gyártott, ún. COCOM-listás (vagyis embargós) csúcstechnológiás eszköznek számított, ezért egy csehszlovák interferométert kellett alkalmazni. A rendszer nem volt automatikus, a komparálást végző személynek kellett a léceket mozgatnia a következő i -edik mérendő osztásvonáshoz, majd a mikrométercsavaros mikroszkóp segítségével, optikai észleléssel kellett meghatározni az $\tilde{l}_i$ lézeres mérést kiegészítő $(\Delta l)_i$ maradék (reziduál) leolvasást:

$$\tilde{l}_i = \tilde{l}_i + (\Delta l)_i \quad (3)$$

Habár sok probléma adódott az új mérőeszközzel, a későbbi fejlesztéseket mégis ez alapozta meg a hagyományos ZEISS, WILD és KERN invarszalagos szintezőlécek komparálása során összegyűlt tapasztalatok miatt (2. ábra).

Hagyományos felsőrendű invarszalagos szintezőlécek komparálása céljából, a Canadian Survey megrendelésére, 1990-ben dr. Mentés Gyula tudományos főmunkatárs és Bánfi Frigyes mérnök, automatikus lézerinterferométeres léckomparátort fejlesztettek ki a vastag osztásjelek irányzására, illetve érzékelésére is alkalmas Schlemmer-féle elektromos mikroszkóp (Schlemmer 1989)

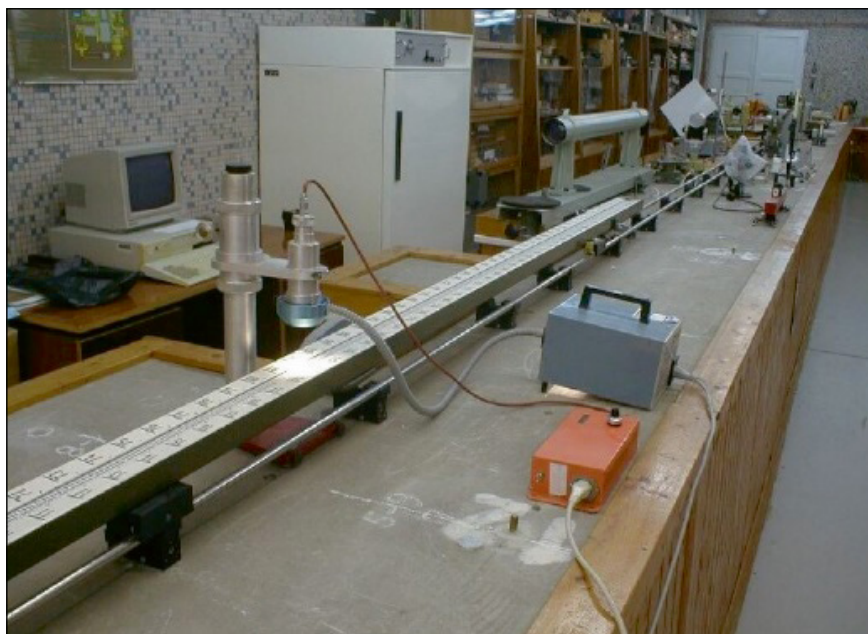
felhasználásával (3. ábra). Ekkor már a komparátor fő egysége egy HP 5528A lézerinterferométer volt, amelyhez HP interfészen keresztül lehetett számítógépet (abban az időben már egy IBM PC-t) csatlakoztatni. A komparálás során a léceket léptetőmotor mozgatta egyenletes sebességgel a mikroszkóp alatt, amely minden osztásnál egy impulzust adott ki a lézerinterferométer felé. Az impulzushoz tartozó i -edik interferometrikus mérés eredményét (ld. 3. egyenlet, ahol ez esetben $(\Delta l_i)_i = 0$) pedig a számítógép rögzítette, amely a folyamat végén önműködően értékelte ki a méréseket és rajzolta meg a szintezőléce hibagörbét (Krausz–Ölbei 1992). Az MTA GGKI soproni műszervizsgáló laboratóriumában felépített sín pályán a léckomparátor ismétlési pontossága $\pm 5 \mu\text{m}$ -en belül volt. A sikereken fellelkesülve, Krausz Károly és Ölbei László mérnökök és Inczédi János fizikus a Schlemmer-féle elektromos mikroszkópnál is korszerűbb, léckomparáló-mikroszkóp tervezésébe kezdett, de létszámléépítés miatt sajnos csak a „deszkapéldányig” jutottak.

Az MTA GGKI hagyományos (KERN típusú) invarszalagos felsőrendű léceinek kalibrálása Grazban és Sopronban is megtörtént 1995-ben. A két eredményt összehasonlítva megállapítható, hogy a független kalibrálások során kapott lécméter $(1+m_0)$ értékek különbsége nem haladta meg a német kalibrálási kör-mérések (ún. Ringversuch 2003–2004) átlagos (3–4) ppm szórását (Schauerte–Heister 2005), annak ellenére, hogy a lécosztásokat jobb híján csak az Orbán Aladár által készített koincidenciás mérőmikroszkóppal (Orbán 1982) lehetett megirányozni $\pm 5 \mu\text{m}$ -es pontossággal (4. ábra). A fent leírt fejlesztésekre és eredményekre alapozva és az Országos Mérésügyi Hivatal felkérésére 1994-ben létrejött az MTA GGKI Kalibráló Laboratórium Sopron. A kifejezetten geodéziai mérőeszközök kalibrálására szakosodott labor, az országban elsőként bekerült a nemzetközi és a nemzeti kalibráló szervezetek névjegyzékébe.

1995 után az anyagi lehetőségek függvényében tovább folyt a



2. ábra. Dr. Orbán Aladár (jobb oldal) és Horváth Attila (bal oldal) léceket komparálnak az MTA GGKI-ben. Kisalföld Hírlap (1983)



3. ábra. A Schlemmer-féle mikroszkóp az MTA GGKI kalibráló pillérén. A kék doboz a lécmegvilágítás elektronikája, a narancssárga pedig a koincidencia-jeladó elektronikája



4. ábra. Koincidenciás mérőmikroszkóp

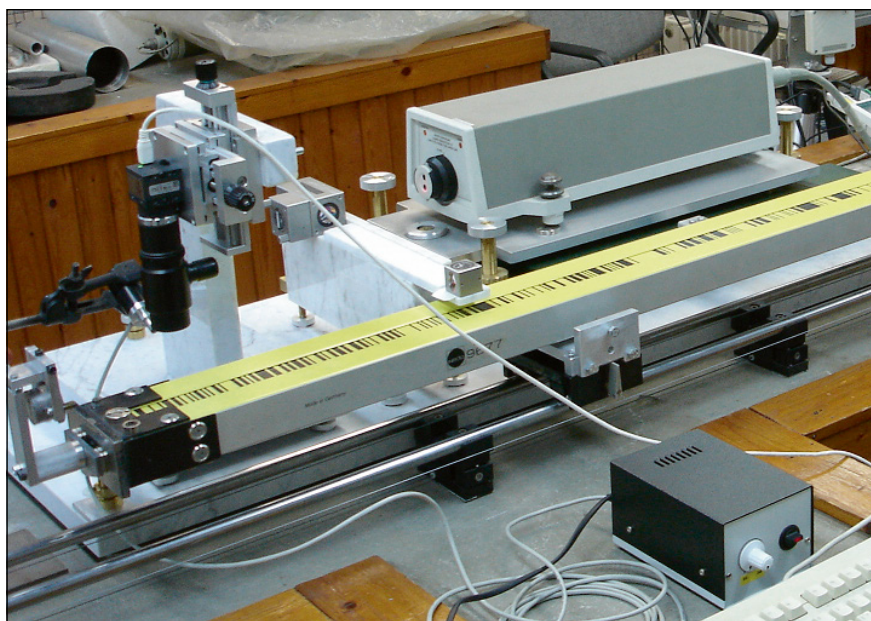
lézerinterferométeres léckalibráló mérőrendszer fejlesztése, amelynek nagy lendületet adtak a 2008-ban

megkezdett EOMA-újamérések (Busics 2010, Virág 2011). Az országos jelentőségű felsőrendű szintezési

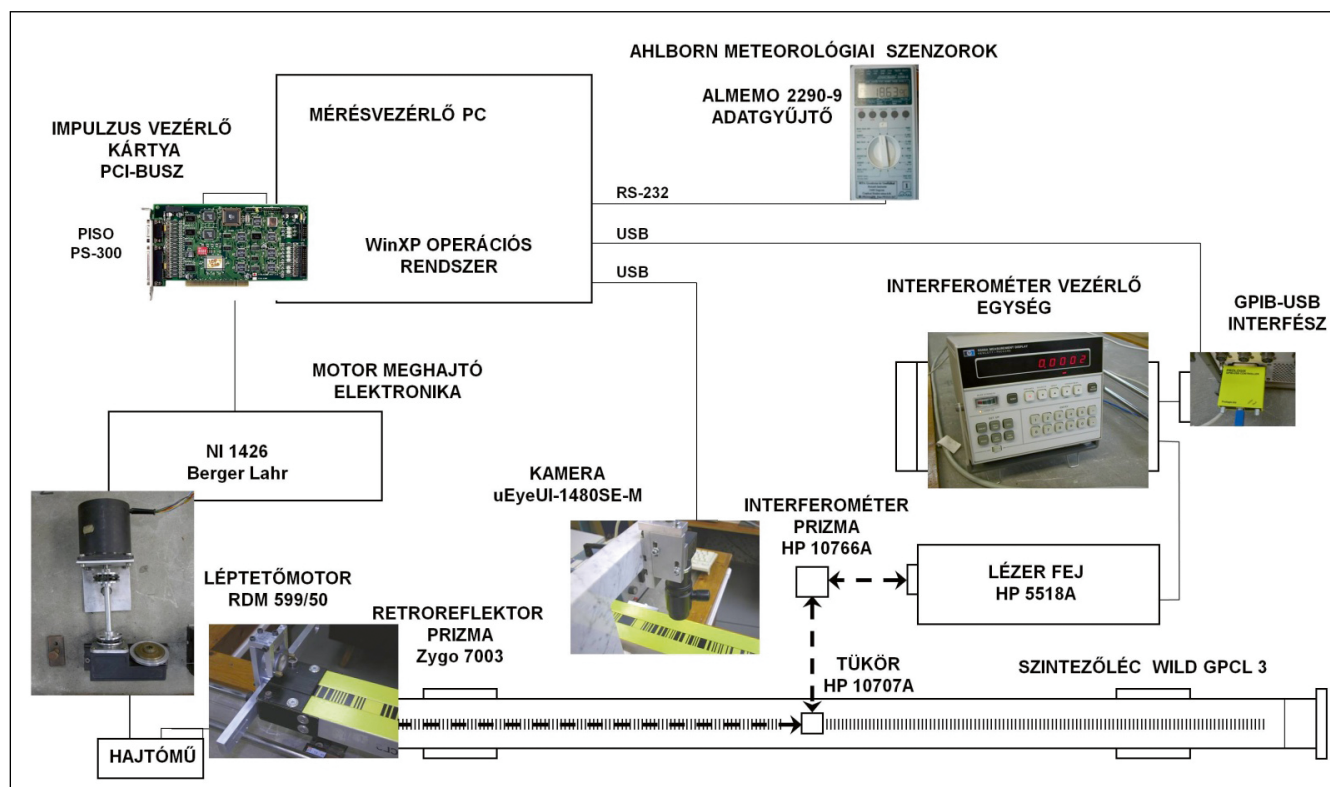
mérések minőségének biztosítása hirtelen szakmai alapkérdéssé vált, amire az MTA GGKI kutatói és mérnökei gyorsan reagáltak (Orbán et al. 2009a, Orbán et al. 2009b, Orbán et al. 2009c). Természetesen a technológiai haladás, elsősorban a digitális kamerák robbanásszerű elterjedése is inspirálta munkájukat, amelyet egyébiránt az MTA X. Osztályának Geodéziai és Geoinformatikai Tudományos Bizottsága is szorgalmazott. Ennek eredményeképpen 2009-ben beszerettek egy CMOS kamerát (uEye UI-1480 SE-M), valamint egy L-VS-TCM2-65C0 telecentrikus optikát az osztásvonások megfelelő $\sim 1,1 \mu\text{m}/\text{pixel}$ felbontást biztosító digitális leképezéséhez. Mivel a mérés alatt a környezeti paraméterek stabilitására ügyelni kell, a hőmérséklet, légnyomás és páratartalom értékeinek folyamatos mérésére egy nagy megbízhatóságú meteorológiai mérőállomást (Ahlborn szenzorok és ALMEMO 2290-8 adatgyűjtő és RS232 interfész) integráltak a rendszerbe. Ezek az adatok egyébként a lézervény tényleges, nem vákuumbeli hullámhosszát (ami jelen esetben az etalont biztosítja) is befolyásolják, így a szükséges korrekciók kiszámításához

szükségesek. A mechanikai stabilitás biztosítása és a hőtágulás minimalizálása érdekében a lézerinterferométer elemei (interferométer egység, sugárirányító- és interferencia prizma, kamera) egyetlen márványlapon helyezkedtek el (5. ábra). A rendszer részegységeinek összehangolt működését egy IBM PC biztosítja, amely a mérési program során,

a kiértékelendő osztásvonások névleges helyzetének adatai alapján, a megfelelő közelítő helyre mozgatja a lécezt a kamera alatt. Ezután kiértékeli a leképeződött osztásvonást, amelynek helyzete a képen meghatározza az ún. maradék leolvasást a 3. egyenlet szerint. A rendszer (6. ábra), amelyet Bánfi Frigyes mérnök, Battha László tudományos munkatárs



5. ábra. A CMOS-kamera, a HP-lézerfej és a sugárirányító optikák elhelyezkedése a márvány platformon (2012–2019)



6. ábra. A soproni GGI léckalibráló rendszerének blokkvázlata (2012–2019)

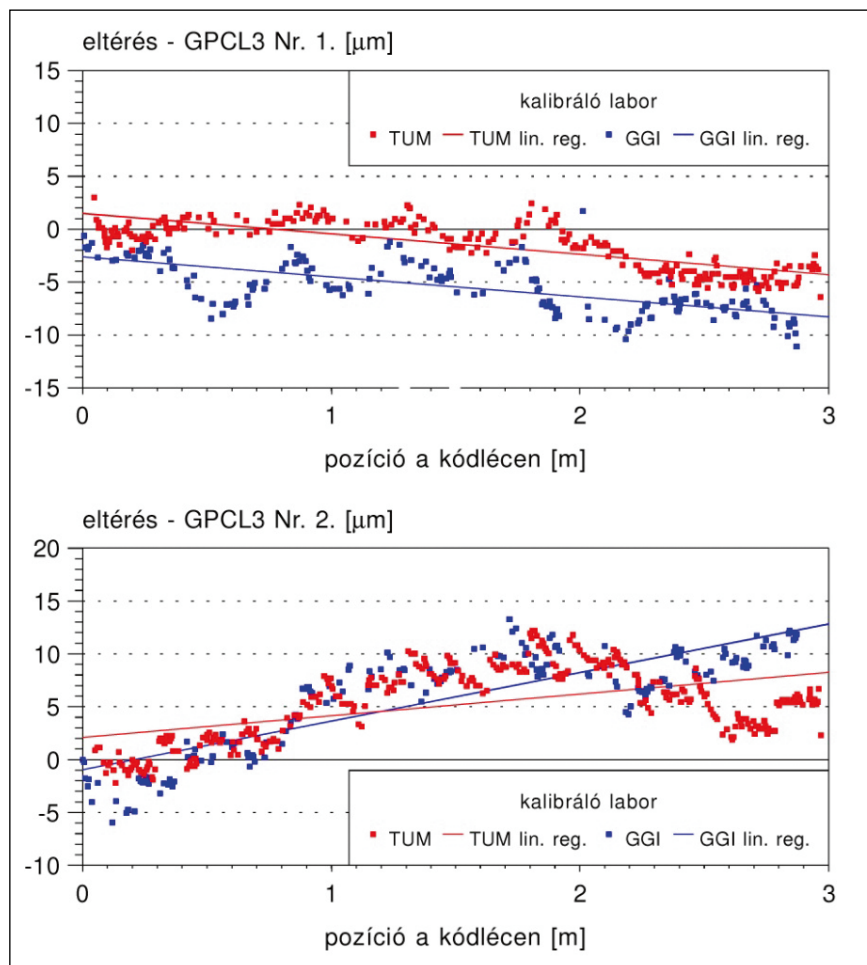
és Kalmár János tudományos főmunkatárs valósítottak meg, arra is képes, hogy ha az osztásvonásnak csak egyik szélé látszik a kamera képén, akkor a léptetőmotor segítségével megfelelő irányban és mértékben korrigálja a lécz vízszintes pozícióját a kalibrálást szolgáló osztásvonás mérésének megkezdése előtt.

Habár az EOMA-újrámérések sajátos módon megszakadtak, a rendszer finomítása folyamatos volt és megkezdődött a GPCL* családhoz tartozó lécek rendszeres kalibrálása (Horváth–Gyimóthy 2009). A szükséges pontosság biztosításához kialakult egy mérési protokoll, ami kezdve a kalibrálandó léceknek a laborklíma-hoz történő akklimatizálásától a jegyzőkönyvek elkészítéséig minden lépésre az ennek megfelelő eljárást és megoldást tartalmazta. Ez alapján 8 intézmény illetve cég 19 lécpárját (köztük többet ismételve) sikerült kalibrálni az elmúlt évek során. A Földmérési és Távérzékelési Intézet (2015-ben Budapest Főváros Kormányhivatala Földmérési, Távérzékelési és Földhivatali Főosztálya) lécpárjára kapott 2005 évi müncheni (vertikális) és a 2015 évi soproni (horizontális) kalibrálási eredmények:

$$\delta \hat{l}_i = \hat{l}_i - l_i, \quad (4)$$

vagyis az $\hat{l}_i$ mért léccosztások $\delta \hat{l}_i$ eltérései (léccosztás hibák) azok l_i nominális értékeitől a 7. ábrán láthatók.

Az 1. táblázat ugyanezen lécpárnak a GGI laboratóriumában kapott kalibrálási eredményeit mutatja 4 különböző évre vonatkozóan. Ezek igen konzisztens eredmények, hiszen az $\bar{m}_0$ középértékek $\sigma_{\bar{m}_0}$ szórásai (Nr. 1.: $\bar{m}_0 = -2,22 \pm 1,06$ ppm, Nr. 2.: $\bar{m}_0 = -3,56 \pm 1,05$) alig térnek el az



7. ábra. A FÖMI (BKFH FTFF) lécpár 2005 évi müncheni (TUM) és 2015 évi soproni (GGI) léckalibrálási eredményeinek összehasonlítása. A kiegyenlítő egyenesek (lin. reg.) meredekségei ($T_{TUM} = 20,8$ °C, $T_{GGI} = 20,0$ °C) az 1. táblázatban láthatók

1 ppm-től. Mivel a hibaterjedés törvénye szerint az egy műszerállásban mért Δh léccleolvasás- (magasság-) különbség hibája a lécméter időben véletlenszerűnek feltételezett változékonyságából (szórásából) adódóan

$$\sigma_{\Delta h} = \sqrt{(\sigma_{\bar{m}_0})_1^2 + (\sigma_{\bar{m}_0})_2^2} \approx \sigma_{\bar{m}_0} \sqrt{2} \quad (5)$$

(mivel $(\sigma_{\bar{m}_0})_1 \approx (\sigma_{\bar{m}_0})_2$ fennáll), ezért az ebből származó hibák, várhatóan kisebbek, mint 0,0015 mm. Az egyes években meghatározott lécméterek

megbízhatósága is nagyon jó, hiszen az ebből számítható maximális bizonytalanság:

$$\max(\delta \hat{l}_i) \approx 3 \max(\sigma_{\bar{m}_0}) \hat{l} \quad (6)$$

a legrosszabb esetet feltételezve (ld. 1. táblázat, $\max(\sigma_{\bar{m}_0}) = 0,48$ ppm) egyetlen, pl. $\hat{l} = 3$ m maximális értékű léccleolvasás esetén is csak kb. 0,0045 mm. Természetesen mindez akkor igaz, ha a léccleolvasásokat a $T_0 = 20$ °C referencia-hőmérsékletre vonatkoztatjuk.

év	Nr. 1				Nr. 2				T [°C]
	m_0 [ppm]	m_T [ppm]	σ_{m_0} [ppm]	σ_{m_T} [ppm]	m_0 [ppm]	m_T [ppm]	σ_{m_0} [ppm]	σ_{m_T} [ppm]	
2009	-4,40		0,48		2,26		0,41		20,0
2013	-0,14		0,13		4,13		0,38		20,0
2014	-2,45		0,14		3,20		0,32		20,0
2015	-1,91		0,16		4,66		0,24		20,0
2005 (TUM)		-1,94		0,46		2,18		1,01	20,8

1. táblázat. A FÖMI (BKFH FTFF) lécpárok GGI-ben meghatározott lécmétereinek ($1+m_0$) és meghatározási pontosságaiknak (σ_{m_0}) összehasonlítása. Az utolsó sor ugyanezen lécpár 2005-ös kalibrálása során a TUM laboratóriumában meghatározott lécmétereket és megbízhatóságukat mutatja.

A GGI esetében a szakirodalmi adatok alapján az adott T hőmérsékletre redukált eredmények, míg a TUM esetében az adott hőmérsékleten mért eredmények láthatók

Azonos lécekre, de különböző külföldi kalibráló laboratóriumokban meghatározott lécméterek („Ringversuch” 2003-2004) az irodalmi adatok alapján (Schauerte-Heister 2005) átlagosan (3-4) ppm értékben is eltérnek egymástól, annak ellenére, hogy a lécméterek meghatározására szolgáló megismételt mérések szórása minden laboratóriumban és bármely eljárást alkalmazva is 0,5 ppm alatti érték volt (Schauerte-Heister 2005). A külföldi vizsgálatokból az is ismert, hogy a lécek sérülései, helytelen szállítása és a műszerek esetleges meghibásodásai 0,1 mm-es, illetve ezt jóval meghaladó mérési (leolvasási) hibákhoz is vezethetnek (Heister et al. 2005).

A fenti adatok alapján megállapítható, hogy a soproni mérésekből számítható lécméterek egységtől való m_0 eltérései a nemzetközi tapasztalatok szerint is jó egyezést mutatnak a müncheni eredményekkel, annak ellenére, hogy Sopronban egyelőre

nincsen lehetőség a vertikális kalibrálásra. Valószínűleg az észlelt különbségekben ez a körülmény is szerepet játszik. A lécosztáshibák (4) nemlineáris komponenseinek amplitúdó (Fourier) spektrumai (8. ábra) azt is megmutatják, hogy amíg a hosszú periódusú hibák (≥ 1 m) az időben stabilnak (a két kalibrálás között 10 év telt el) és még a horizontális kalibrálással is jól reprodukálhatónak mondhatók, addig a rövidebb hullámhosszúságúak a soproni mérésekben kb. kétszeres amplitúdóval bírnak. Ennek oka esetleg visszavezethető a lécek kalibrálási helyzetének már említett különbségére. Azonban ezeknek a komponenseknek az amplitúdói rendszeresen kisebbek 1 μm -nél és a hatásuk a lécméter értékére nem jelentős, a lécek teljes hosszához viszonyítva rövidnek tekinthető periódusuk miatt.

Habár a soproni automatikus rendszer vezérlését az akkoriban egyeduralkodó digitális kódlécekre (GPCL*

család) alakították ki, természetesen más bárkódszerű felsőrendű lécek kalibrálására is van mód. Így némi átprogramozással megoldható a Trimble- és a Topcon-lécek kalibrálása is.

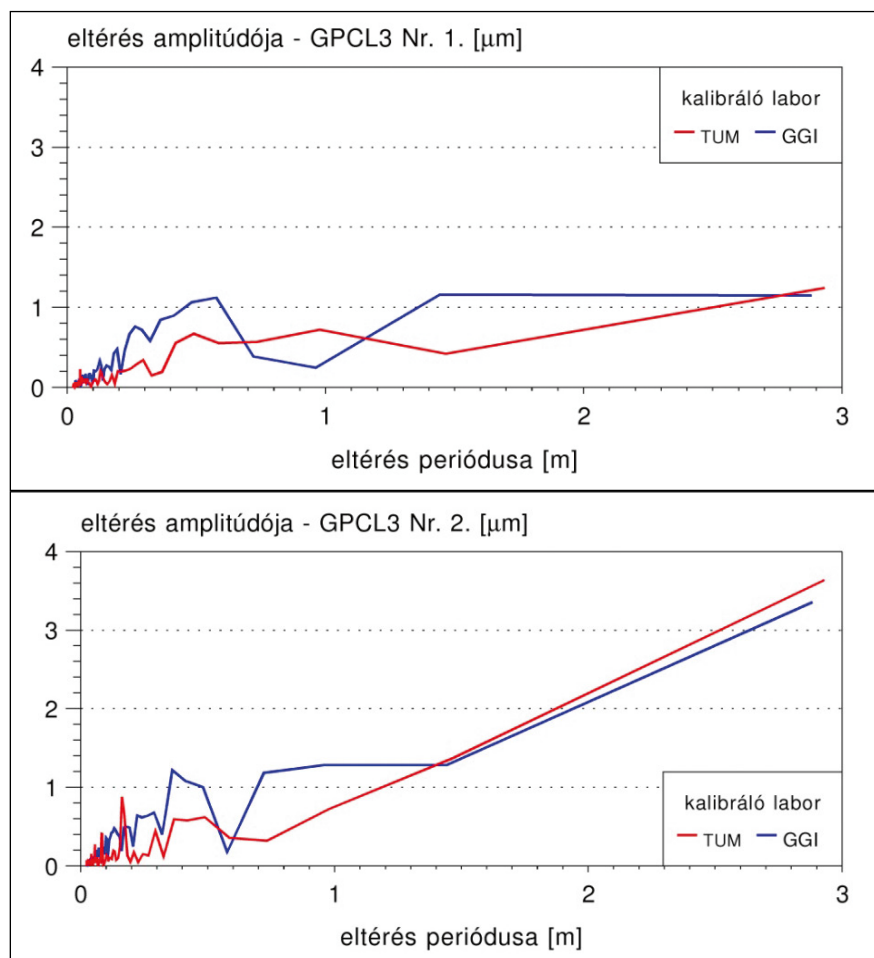
A legújabb módosítások a GGI léckalibráló rendszerén

Mivel az MTA 2017-ben nagy összegű felújítási keretet biztosított az MTA CSFK GGI soproni épületének felújítására, a műszervizsgáló laboratóriumot is ki kellett üríteni. A visszaköltözés után 2019-ben megkezdődött a labor berendezéseinek visszaállítása, így a léckalibráló rendszert is beüzemelték. Ennek során az Abbe-feltétel minél pontosabb kielégítése érdekében a lézerinterferométer a sín-pálya tengelyébe került, amely a mérőszög beszabályozhatóságát (párhuzamosítás a pályával) is jelentősen megkönnyítette. Így most a labor, 2 év kényszerű szünet után, ismét alkalmas digitális szintezőlécek kalibrálására.

A kalibrálás előkészítése és a kalibrálás folyamatának végrehajtása a soproni GGI műszervizsgáló laboratóriumában

Az alábbi felsorolás bemutatja az előkészítés és a kalibrálás legfontosabb mozzanatait.

- A laboratóriumban stabil külső körülmények biztosítása (fűtési rendszer kikapcsolása a mérések megkezdése előtt pár nappal). Több nappal a kalibrálás megkezdése előtt, a kalibrálandó szintezőlécek elhelyezése a laboratóriumban (akklimatizálódási idő biztosítása).
- A szintezőléc szabatos rögzítése a mérőpályán futó kocsira, és a kocsi futásának ellenőrzése (Leica TC-2003 mérőállomással).
- Az Abbe-feltétel minél pontosabb biztosítása annak érdekében, hogy a mérendő mennyiség lehetőleg a mérés síkjában, illetve tengelyében legyen. A szintezőléc alátámasztási pontjainak megfelelő beállítása a legkisebb ki- és behajlás biztosítására.



8. ábra. A FÖMI (BFKH FTF) lécpár 2005 évi müncheni (TUM) és 2015 évi soproni (GGI) léckalibrálási eredményeinek, vagyis a lécosztáshibáknak (4) a Fourier-spektrumai

- A lézer-interferométer bekapcsolása a stabil üzemi hőmérséklet eléréséhez.

- A léckalibrálás mérési tartományában a lécmozgatás ellenőrzése (csúszás, súrlódás, elakadás stb. nem lehetséges).

- A magassági beállítások elvégzése szabatos felsőrendű szintezőműszerrel (Leica DNA 03). A CMOS kamera függőlegességének ellenőrzése és szabályozása két egymásra merőleges helyzetben történő vetítéssel (Leica TC-2003 mérőállomás használatával). Az invarszalag síkbeliségének ellenőrzése a CMOS-kamera mélységélesség tartományában. A tapasztalt eltérések minimalizálása finom emeléssel, illetve süllyesztéssel.

- Az „ALMEMO” meteorológiai adatgyűjtő és a mérés vezérlését végző számítógép (PC) bekapcsolása.

- Az akklimatizálási idő betartása után próbamérések elvégzése.

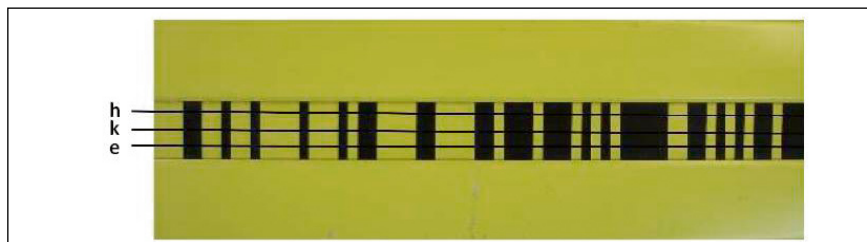
- A CMOS-kamera élességének további finomítása, fokozatos közelítéssel és ellenőrzése a képfeldolgozó program indításával. A képfeldolgozó program ablakában megfigyelve a lécet az osztásvonások esetleges hibáit is kimutathatjuk.

- Az „ALMEMO” által küldött meteorológiai adatok betöltésének ellenőrzése.

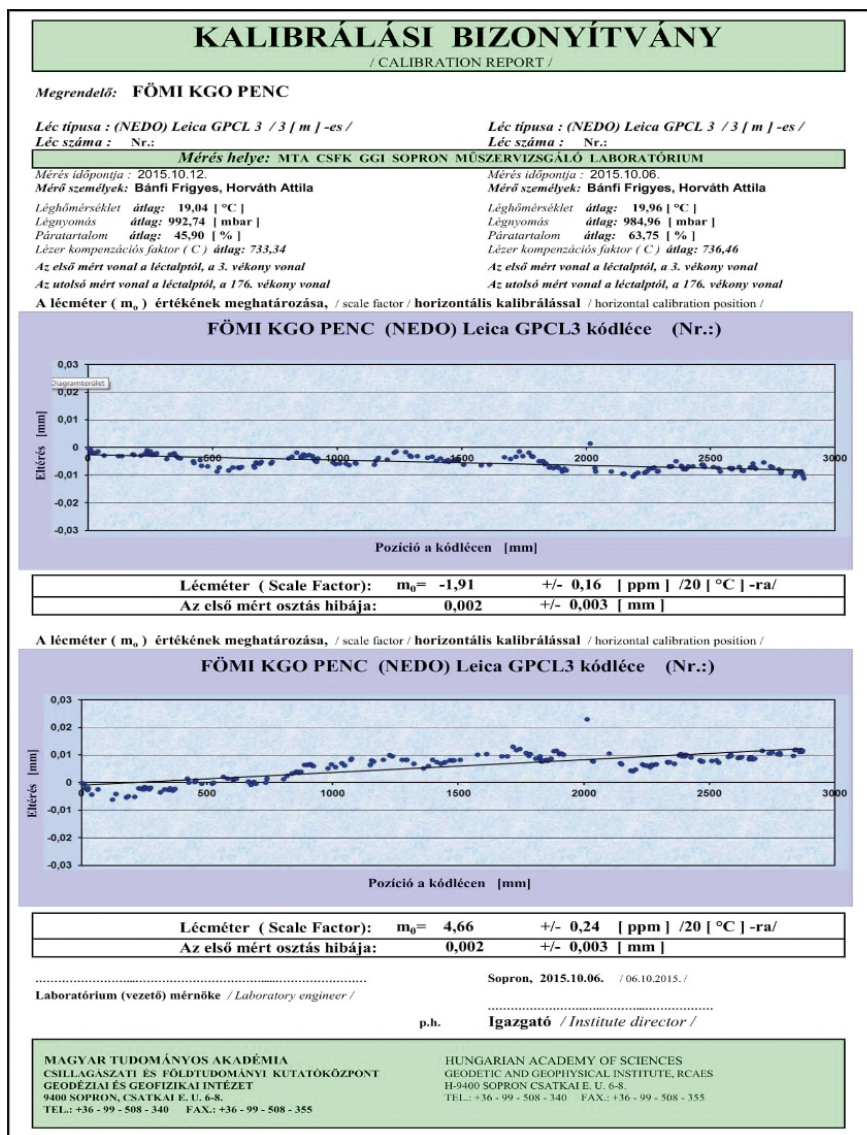
- A kezdőosztás képének számítógépes megjelenítése és pontos ráállítás a kezdőosztásra.

- Az invarszalag végigpásztázása három sávban (9. ábra) és sávonként (h , k , e) visszaállítás a legelső mérendő lécosztásra. A kamera finom mozgását a mérőpálya hossz tengelyére merőlegesen egy mikrométerrel ellátott platform teszi lehetővé. Ha a mérés végén a visszaállási hiba a tűrési határon túl van ($\pm 5 \mu\text{m}$), akkor ez a mérés kihagyandó a feldolgozásból. A sávonként meghatározott m_h , m_k és m_e méretarány-tényezők összehasonlítása alapján ellenőrizhető a mérések minősége, illetve az, hogy van-e szisztematikus eltérés az osztásvonások párhuzamosságát illetően. Szignifikáns eltérés esetén pótmérés végzendő. Az nyers mérési eredményeket a rendszer megfelelő file-okban tárolja.

- A léckalibrálás mérési állományai-ból egy több munkalapot tartalmazó



9. ábra. A három pásztázó sáv (h , k , e) helyzete a lécosztáson



10. ábra. A GGI Kalibrálási bizonyítványa

MS Excel munkafüzet készül (10. ábra). Az ebből összeállított kalibrálási bizonyítvány tartalmilag megfelel más, pl. a TUM által készített ún. Calibration Reportnak.

Az automatikus kalibráló rendszerrel eddig elvégzett kalibrálások összegezése

A Tárchy-Hornoch Antal akadémikus alapította soproni kutatóintézet

(amelyet 2011-ig MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézetnek, 2012-től 2019-ig MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Geodéziai és Geofizikai Intézetnek hívtak, jelenlegi elnevezése pedig Eötvös Loránd Kutatóhálózat Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Geodéziai és Geofizikai Intézet) az elmúlt években számos léckalibrálási megrendelést kapott, mind állami intézményektől (FÖMI, NyME GEO,

Óbudai Egyetem), mind magánvállalkozásoktól (NIVELLUM, GEODÉZIA ZRT, MÉRMŰ, TERRA GEOD), amelyeket sikerrel teljesített. Ezek között voltak GPCL2 (1 db) és GPCL3 (19 db) típusú lécek, amelyek közül számosat többszörösen is kalibráltak, maximum 4 alkalommal. Az elvégzett sikeres kalibrálások száma összesen 34.

Az Nyugat-Magyarországi Egyetem és a Budapesti Műszaki Egyetem tanárai és hallgatói több alkalommal is (pl. a soproni Geomatika Szemináriumok alatt) részt vettek mérési bemutatókon.

2017 nyarán megkezdődött a soproni intézet teljes felújítása, így a kalibráló laboratóriumot az ott elhelyezett műszerek és eszközök védelme miatt ki kellett üríteni. 2020 márciusától azonban a rendszer újra üzemképes, sőt a megfelelő módosítások után a mérési elrendezés a korábban alkalmazottnál jobban megfelel az Abbe-féle komparálási feltételnek és emellett minimális igazítást igényel.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak a fejlesztésben nyújtott segítségükért a következő személyeknek: dr. Mentés Gyula, Battha László, Gimesiné N. Ágnes, Gyimóthy Attila, dr. Kalmár János, Krausz Károly, Ölbei László, Sclaffer Ferenc, dr. Szádeczky K. Gyula. Hálás szívvel emlékeznek meg arról az anyagi támogatásról, amit az MTA GGKI néhai igazgatója, dr. Závoti József nyújtott 2008–2009-ben a digitális szintezőlécek kalibrálásához szükséges laboratóriumi fejlesztésekben.

Külön köszönet illeti Virág Gábort, a Lechner Nonprofit Kft által működtetett Penci Kozmikus Geodéziai Observatórium munkatársát, hogy a FÖMI (BKFH FTFF) lécpárokra vonatkozó adatokat az összehasonlító vizsgálatok elvégzéséhez elérhetővé tette.

Irodalom

Alpár, Gy. 1969. Gedanken über die Komparierung. Acta Geodaetica Geophysica et Montanistica Hungarica, 4(1-2), pp. 33–40.

Busics, Gy. 2010. Az EOMA újramérésének előzetes eredményei az első három poligonban. Geomatikai Közlemények, 13(2), pp. 141–148.

Halmay, E. 1978. Feldkomparator für Invarband-Nivellierlatten. Acta Geodaetica Geophysica et Montanistica Hungarica, 13(1-2), pp. 144–152.

Horváth, A. – Gyimóthy, A. 2009. A felsőrendű digitális szintezőműszerek és kód-lécek kalibrálási helyzete külföldön és Magyarországon. XLVIII. (48.) Bányamérő Továbbképző és Tapasztalatcsere Rendezvénye, 2009. június 3–5. Szolnok-Szajol, konferencia kiadvány

Inczedy, B. J. – Krausz, K. 1981. Interferometric angle measuring system operating in small angular range. Acta Geodaetica Geophysica et Montanistica Hungarica, 16(2-4), pp. 307–317

Ingensand, H. 1990. Das WILD NA2000. Das erste digitale Nivellier der Welt. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 6, pp. 201–210.

Ingensand, H. 2005. Die Entwicklung von Digitalnivellieren und Codelatten. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 6, pp. 229–232.

Foppe, K. Wasmeier, P. Wunderlich, Th. 2005. Erfahrungen aus nahezu 25 Jahren Nivellierlattenprüfungen an der TUM. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, 6, pp. 213–220.

Krausz, K. – Ölbei, L. 1992. An interferometric length comparator for Controlling invar Levelling Rods. Acta Geodaetica, Geophysica et Montanistica Hungarica, 27(2-4), pp. 141–152

Mentes, Gy. 2001. Geodéziai és geodinamikai műszerfejlesztések az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézetben. Geomatikai Közlemények, 4, pp. 47–60.

Meskó, A. 1984. Digital filtering. Applications in Geophysical Exploration for Oil. Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 636.

Orbán, A. 1982. Laboratóriumi módszerek a teodolitok minősítésére. Kandidátusi disszertáció, MTA GGKI, Sopron, 191.

Orbán, A. – Horváth, A. – Gyimóthy, A. 2009a. A libellás szintezőműszerektől a digitális szintezőműszerekig. Geodézia és Kartográfia, 61. évf. 2. sz., pp. 6–13.

Orbán, A. – Horváth, A. – Gyimóthy, A. 2009b. Felsőrendű digitális szintezőműszerek összehasonlító vizsgálata az MTA GGKI kalibráló laboratóriumában. Geodézia és Kartográfia, 61. évf. 6. sz., pp. 19–26.

Orbán, A. – Horváth, A. – Gyimóthy, A. – Bánfi, F. 2009c. Felsőrendű digitális szintezőműszerek vizsgálata a Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézetben. Geomatikai Közlemények, 12, pp. 63–69.

Regöczy, E. 1957. Új szintezőléckomparátor. Geodézia és Kartográfia 9. évf. 1-2 sz., pp. 52–54.

Schauerte, W. 1992. Vergleichende Untersuchung der Digitalnivelliere WILD NA 2000 und NA 3000. Vermessungswesen und Raumordnung, 53(1), pp. 45–55.

Schauerte, W. – Heister, H. 2005. Der Ringversuch 2003–2004 zur Kalibrierung von Präzisionsnivellierlatten. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten 6, pp. 221–228.

Schlemmer, H. 1989. Anforderungen, Stand und Entwicklung von Industrie-Meßsystemen, Zeitschrift für

Vermessungswesen, 114(7-8), pp. 365–372.

Somogyi, J. – Závoti, J. – Besskó, D. 1981. About the Calibration of Invar Leveling Rod. Acta Geodaetica Geophysica et Montanistica Hungarica Acad. Sci. Hung., 16(2-4), pp. 281–294.

Staiger, R. – Witte, B. 2005. Zur Bedeutung der Prüfung von Präzisionsnivellierlatten für die Praxis. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten 6, pp. 200–203.

Virág, G. 2002. A hazai szintezések komparálási problémái. Geomatikai Közlemények, 5, pp. 319–326.

Virág, G. 2011. Az újramért EOMA poligonok kiegyenlítése. Geomatikai Közlemények, 14(1), pp. 37–44.

Woschitz, H. 2003. System Calibration of Digital Levels: Calibration Facility, Procedures and Results. Shaker Verlag, p. 210

Woschitz, H. – Brunner, F.K. 2003. Development of a Vertical Comparator for system Calibration of Digital Levels. Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation 91(1), pp. 68–76.



Bánfi Frigyes
ny. intézeti mérnök

MTA CSFK GGI,
banfi@ggki.hu



Dr. Orbán Aladár
ny. tudományos főmunkatárs

MTA CSFK GGI
orbanaladar@freemail.hu



Horváth Attila
intézeti mérnök

MTA CSFK GGI
horvath@ggki.hu



Dr. Papp Gábor
tudományos főmunkatárs

MTA CSFK GGI
papp@ggki.hu

Pontfelhő az útépítésben

Égető Csaba – Gherman Sámuel – Hrutka Bence Péter – Nagy Nándor Antal – Takács Bence

DOI: 10.30921/GK.72.2020.5.2

Absztrakt: 2019. januártól hatályos a „Közutak geodéziai előírásai és geometriai követelményei” című Útügyi Műszaki Előírás (ÚME), amely több évtizedes hiányosságot pótol az utak tervezésével, építésével és üzemeltetésével kapcsolatos geodéziai munkák szabályozása, valamint az utak építésével kapcsolatos geometriai tűrések megfogalmazása terén. Az ÚME részletesen szabályozza a hagyományosnak mondható műszerekkel (szintezőműszerrel, mérőállomással, GNSS-vevővel) végezhető méréseket, emellett korlátozottan engedi a pontfelhőt eredményező technikák (lézerszkennelés, mobil térképezés és légifotogrammetria) alkalmazását. Korlátozza, mivel szakmai körökben is vitatott, hogy a korszerű, pontfelhőt alkotó mérési módszerekkel elérhető pontosság elegendő-e az utakkal kapcsolatos geodéziai munkák számára. A korlátozás másik oka pedig, hogy az ÚME készítői számára, akkor még, nem állt rendelkezésre elegendő szakmai tapasztalat, illetve megnyugtató módon dokumentált pontfelhő-technikákkal végzett referencia munka. Ebben a cikkben három esettanulmányt mutatunk be, pontfelhő-technikákkal végzett tervezést előkészítő felmérési, illetve kivitelezés közben végzett geodéziai ellenőrzési munkáinkra alapozva. A cikkben vizsgáljuk a gyakorlatban elérhető pontosságot, valamint bemutatjuk, hogyan tudják a korszerű mérési technikák a tervezők és kivitelezők munkáját a hagyományos technikákkal előállított termékekhez képest lényegesen részletesebb információkkal hatékonyan támogatni.

Abstract: The Standard Highway Specifications entitled „Geodesic specifications and Geometrical Requirements of Roads” has been operative since January 2019, which supplies the deficiency of several decades in terms of engineering surveying jobs related to design, build and operation of roads in addition to defining geometric requirements of road construction works. This standard brings under regulation the use of traditional land surveying instruments, just like surveyor’s level, total station and Global Positioning System receivers, while partially allows the application of point cloud techniques, such as terrestrial laser scanning, mobile mapping systems and aerial photogrammetry. Just partially, since even experts debate whether the accuracy of point cloud techniques meets the requirements of surveying jobs regarding roads. Another important reason for the partial restriction is that only a limited number of well-documented reference projects were available for the committee which was responsible for developing this standard. This paper introduces three case studies based upon our jobs as regards surveying roads before design as well as quality checking of roads under construction. In addition to investigating the achievable accuracy in practice, we present how point cloud techniques can support the jobs of designers and builders with a lot more detailed information as compared to traditional surveying techniques.

Kulcsszavak: pontfelhő, lézerszkennelés, mobil térképező rendszer, fotogrammetria, drón, útépítés, oldalesés, egyenes illesztés, RANSAC

Keywords: point cloud, laser scanning, mobil mapping system, photogrammetry, drone, road construction, cross fall, line fitting, RANSAC

Bevezetés

Pontfelhők készíthetők földi vagy légi lézerszkenneléssel, légi fotogrammetriával, illetve mobil térképező rendszerekkel is. Többek között a feladat jellege, a pontossági követelmények, gazdaságossági szempontok alapján választjuk meg az alkalmazott módszert, illetve a felmérés végrehajtásának szempontjait. A hazai mérnöki gyakorlatban a pontfelhők számos mérnökgeodéziai alkalmazása ismert. Ezek közül az egyik, talán leggyakoribb műemlék épületek felmérése (Lovas et al. 2018), hiszen ezekben a feladatokban igen gyakran kell szabálytalan, összetett geometriával rendelkező alakzatokat pontosan felmérni (Busics et al. 2016). A tapasztalatok alapján a pontfelhő készítésére alkalmas

technológiák napjainkban olyan feladatokhoz is kedvezően alkalmazhatók, amelyekre korábban gondolni sem mertünk (Király 2016) (Kulcsár – Kunfalvi 2015). A pontfelhő-technikákkal végzett felmérés manapság számos közmű, út és egyéb létesítmények üzemeltetése során alkalmazott térinformatikai rendszerek alapja (Lázár 2017). A pontfelhők mozgásvizsgálata vagy alakváltozási feladatok terén is jól alkalmazhatók, különösen olyan feladatok esetében, amikor a mozgások, illetve alakváltozások iránya előzetesen nem ismert vagy a mérendő mérnöki létesítmény megközelítése, azon vizsgálati jelek elhelyezése valamilyen okból nem lehetséges vagy nem biztonságos (Lovas et al. 2009). A pontfelhőket igen gyakran alkalmazzák külszíni bányák állapotterképeinek elkészítése,

illetve egy adott időszakban elvégzett munka mennyiségének (térfogatának) meghatározása céljából (Csörgits 2018). Műszaki ellenőrzési feladatra történt alkalmazásra példa a Kossuth téri mélygarázs építése során a résfal geometriai ellenőrzésére végzett vizsgálat (Takács et al. 2014). Napjainkban rohamosan terjed a drónokról végzett légifotogrammetria a geodéziában (Lehoczy – Siki, 2019), illetve egyre gyakrabban alkalmazzák útépítéseken, elsősorban az elkészült földmunka állapotának térképezése és mennyiségének meghatározása céljából, de többen keresik a technológia alkalmazásának lehetőségét további útszerkezeti rétegek, pl. aszfalt burkolatok ellenőrzése terén (Lennert 2019, Sáfár 2019). Évek óta egyértelmű igény mutatkozik tehát az úttervezések és útépitések terén a

pontfelhő technikák alkalmazására, ugyanakkor a technológiák pontosságával és megfelelő alkalmazásával kapcsolatban vannak még nyitott kérdések. Közeljövőben várható a geodéziát érintő utügyi műszaki előírás frissítése, ezért időszerűnek láttuk a pontosság vizsgálatával és a pontfelhők kiértékelésével kapcsolatos tapasztalataink összefoglalását három vizsgálat és egyben esettanulmány bemutatásán keresztül.

Esettanulmányok

Az első vizsgálatot mobil térképező rendszerrel előállított pontfelhőn végeztük. A pontfelhőt a Budapest Közút ZRt. munkatársai a Közúti Adatgyűjtő Rendszer (KARESZ) (Lázár 2017) feladat specifikus alkalmazásával készítették, Budapest egyik legforgalmasabb főútján, mintegy 1 km hosszon. A mérés célja az út felújítása előtti tervezési munkákhoz szükséges adatszolgáltatás. A vizsgált útszakasz hagyományos geodéziai módszerekkel történő felmérése a rendkívül erős forgalom alatt igen veszélyes és lényegében kivitelezhetetlen. A felmérés idejére az út lezárása elképzelhetetlen.

A mobil térképező rendszer egyik óriási előnye, hogy a felmérés forgalom mellett és annak minimális zavarásával balesetmentesen elvégezhető. Másik előnyként említhető, hogy lényegesen sűrűbb geometriai felbontással szolgáltat adatot összetett csomópontokban például, vagy töredezett, nyomvályús burkolatokon, így a tervezők lényegesen pontosabb képet alkothatnak a meglévő állapotról. Nagyon lényeges, hogy a pontfelhő kiértékelése során

mérőállomással mért illesztőpontokat használtak és nem (csak) a mozgó járműre szerelt GNSS-vevők és inerciális rendszerek mérései alapján illesztették és kapcsolták a pontfelhőket. A pontosságvizsgálat során, összhangban az ÚME előírásaival 10 keresztaszelvényben mérőállomással mértük összesen 135 darab, úgynevezett geodéziai minősítési pontban a burkolat magasságát és hasonlítottuk össze a pontfelhő alapján levezethető értékekkel. Az ellenőrző mérésekhez és az illesztőpontok meghatározásához is, környező magassági alappontokra támaszkodva, szintezéssel mm-pontossággal meghatározott alappontokat használtunk fel. (Az alappontok vízszintes koordinátáit részben GNSS-technikával, részben sokszögeléssel határoztuk meg néhány mm-es pontossággal.)

A második vizsgálatot földi lézerszkennerrrel készített pontfelhőn végeztük. A szkennelést egy épülő aluljáróban végeztük Leica C10 műszerrel. A mérés célja az aszfaltburkolat kopórétegének ellenőrzése, egyben az aluljáró vasbeton falainak, illetve földménének ellenőrzése is. A vizsgált terület mintegy 125 méter hosszú, vízszintes vonalvezetése tartalmaz egy 80 m sugarú ívet, keresztaszelvénye pedig a kezdeti 5,0 méterről 6,5 méterre szélesedik. Hossz-aszervénye egyeneseket és több lekerekítő ívet tartalmaz. A hasonló ellenőrző mérések kiértékelése során az egyik legnagyobb kihívás a tervezett geometria modellezése szokott lenni, különösen abban az esetben, amikor a tervezői adatszolgáltatás során csak papír alapú, esetleg pdf-formátumú terveket kapunk. Esetünkben nagy segítséget jelentett,

hogy a tervező térbeli modellek alapján dolgozott és a tervek között elérhetővé tette a tervezett létesítmények BIM (Building Information Modeling) modelljeit is. Az ellenőrző méréseket elvégeztük hagyományos geodéziai módszerrel (robot mérőállomással is), 5 méterenként szelvényezve az utat, szelvényenként 5-6 pontot, összesen 135 pontot mérve az aszfalt burkolaton. (A vasbeton szerkezet vizsgálatával most nem foglalkozunk.)

A harmadik vizsgálatot drónról, légifotogrammetriai úton előállított pontfelhőn végeztük. Egy nemrég átadott, új építésű út felmérését végeztük el, mintegy 240 méter hosszon. A fotogrammetriai felméréssel párhuzamosan 20 méterenként, összesen 12 keresztaszelvényben mértük a geodéziai minősítési pontokat, szelvényenként 6, összesen tehát 72 pontot. A repülést 25 méteres magasságban kétszer hajtottuk végre, először vonalas módban, függőleges kamerával, másodszor 30 fokos döntött kamerával, raszteres módban. Az útpálya jobb és baloldalán, mind a 12 vizsgált szelvényben helyeztünk el illesztőpontokat, amelyeket mérőállomással mértünk be. Az illesztőpontokra eső térbeli maradék ellentmondások legnagyobb értéke 10 mm. A pontfelhő sűrűsége mintegy 6000 pont/négyszélméter.

Pontosságvizsgálatok

Mindhárom munkaterületen meghatároztuk a mérőállomással mért pontokhoz képest a pontfelhő legközelebbi pontjainak eltérését. Számunkra az eltérések magassági összetevője a lényeges, a vízszintes összetevő lényegében a pontfelhő sűrűségétől függ. Mindhárom vizsgálati helyszínen az eltérések vízszintes összetevői legfeljebb néhány cm értéket érnek el, azaz a vizsgálatunk szempontjából elhanyagolhatók. A mérőállomással mért pontok magassága tapasztalataink szerint néhány mm, vizsgálatunk során hibátlanak tekinthető. Az eltérések statisztikai jellemzői megerősítik azt a feltevést, hogy a pontfelhő egyes pontjaiban a pontosság magassági értelemben elmarad a hagyományos technikákkal elérhető pontosságtól, de igen figyelemre méltó, hogy mindhárom



1. ábra. Mobil térképező rendszerrel felmért rendkívül forgalmas út (forrás: Google)



2. ábra. Földi lézerszkennerral felmért aluljáró



3. ábra. Légi fotogrammetriával felmért útszakasz

vizsgálat során a legnagyobb magassági eltérés is mindössze 18 mm, illetve az egyes vizsgálatok eredményei között nincs érdemi különbség.

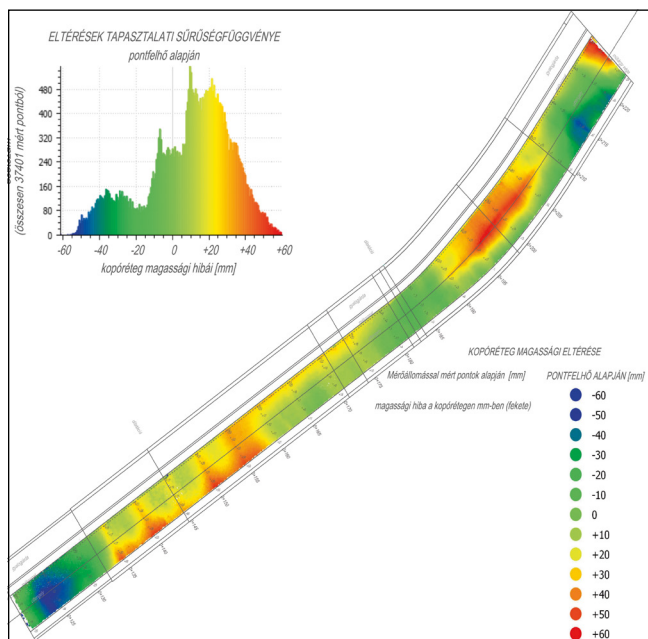
A tervezett felület és a pontfelhő eltérése

A pontfelhők kiértékelése során az egyik legkézenfekvőbb feladat a pontfelhő pontjainak a tervezett felülethöz

tartalmazhat egyeneseket, íveket, átmeneti íveket. A tengely magassági vonalvezetése tartalmazhat egyeneseket és lekerekítő íveket. A tervezett keresztmetszvény általában több, változó meredekségű egyenesből áll, illetve a keresztmetszvények változhatnak, pl. túlemelés-kifuttatás során. Az úttervező szoftverek (pl. AutoCAD, Civil 3D) alkalmasak a tervezett geometria, illetve felület modellezésére

1. táblázat Mérőállomással mért pontok és a pontfelhő magassági eltérése

	1. vizsgálat mobil térképező rendszer	2. vizsgálat földi lézer- szkenner	3. vizsgálat légifotogram- metria, drón
Pontok száma	135	135	72
Legkisebb eltérés [mm]	-14	-2	-11
Legnagyobb eltérés [mm]	+18	+15	+6
Átlagos eltérés [mm]	+1	+5	-1
Eltérések középhibája [mm]	±7	±2	±4



4. ábra. Tervezett és megvalósult állapot magassági eltérése

való távolságának számítása és a távolságok, valójában magasságkülönbségek megjelenítése (4. ábra) A tervezett felület meglehetősen összetett is lehet, hiszen a vízszintes vonalveze-

(Nagy-Hrutka 2018). A pontfelhő és a tervezett felület összehasonlítása a legtöbb pontfelhőkezelő és -kiértékelő szoftverrel elvégezhető, vizsgálataink során ehhez a nyílt forráskódú CloudCompare szoftvert használtuk.

Az eltérések (magasságkülönbségek) színezett megjelenítése nagy segítség lehet a kivitelezők számára, különösen az aszfaltburkolat alsóbb rétegein, hiszen a megépített burkolat esetleges magassági hibái lényegében tetszőleges felbontásban láthatók, szükség esetén jól lehatárolhatók a javítandó felületrészek. Az ÚME előírásai alapján a hagyományos geodéziai módszerekkel a kiviteli tervek keresztmetszvényeiben, az úgynevezett geometriai minősítési pontokban mérünk, azaz a keresztmetszvények között a burkolat magasságára, illetve az esetleges hibákra vonatkozóan nem kapunk információt. Tapasztalataink alapján a pontfelhőt terhelő mérési zaj ellenére jól láthatók a burkolat szabályos jellegű, esetenként nagyobb területre kiterjedésű magassági hibái.

Oldalesés pontfelhő alapján

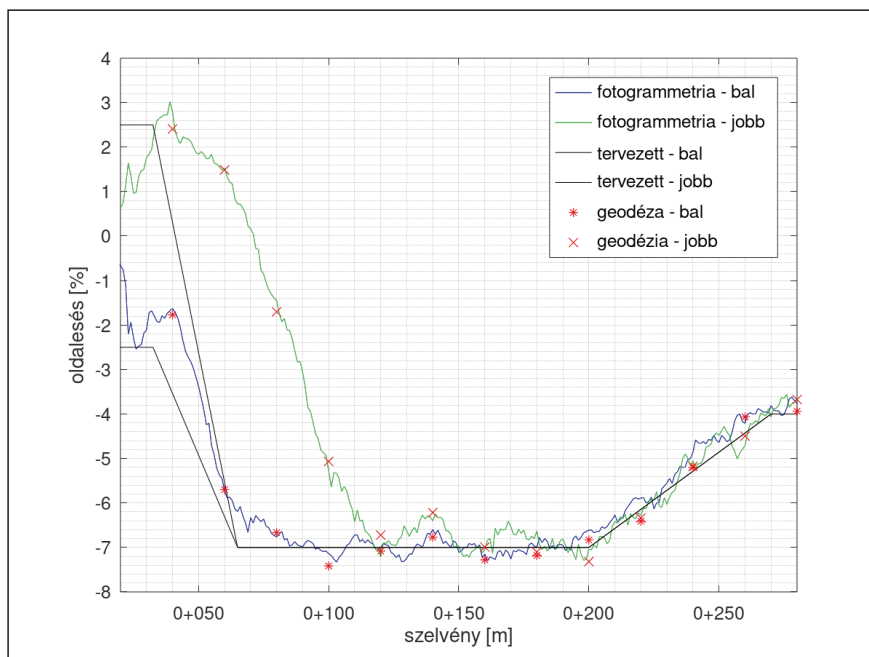
Az út geometriai minősége szempontjából a megfelelő oldalesés az egyik legfontosabb, ha nem a legfontosabb jellemző. Az oldalesés alapvetően befolyásolja az útpálya vízvezetését,

nem megfelelő vízvezetés könnyen balesetet okozhat, illetve jelentős mértékben hozzájárulhat az útpálya idő előtti tönkremeneteléhez. Az oldal-esés értékét hagyományos geodéziai módszer esetén a két szélső minősítési pont magasságkülönbségéből és távolságából számítjuk, értelemszerűen a mért keresztaszvénnyekben, pl. 20 méterenként kapunk adatot. Pontfelhő-technikák esetén lehetőség van az oldal-esés értékét meghatározni lényegében tetszőleges sűrűségben, pl. 1 méterenként, az adott szelvénybe eső pontokra a legkisebb négyzetek módszere alapján illesztett egyenes meredeksége alapján. Így tehát az oldal-esés esetleges hibái két keresztaszvénny között is kimutathatók. Tekintettel arra, hogy egy-egy szelvénybe több száz vagy akár több ezer mért pont is eshet, az oldal-esés értéke elég pontosan meghatározható a pontfelhőt terhelő mérési zaj ellenére is.

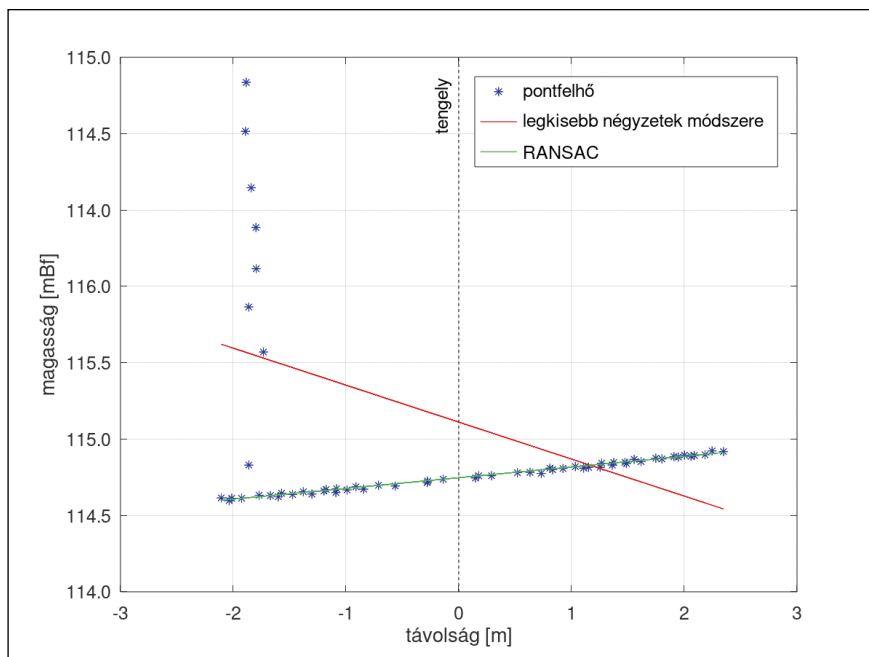
A pontfelhők kiértékelése során szükséges lehet a pontfelhő szűrése, tisztítása, azon pontok törlése, amelyek nem a vizsgált felületről verődtek vissza. Az útépítés során végzett mérések esetén is így van ez, szinte lehetetlen úgy mérni, hogy a mérés idején ne legyenek emberek, eszközök, járművek, szemét stb. a mérendő útpályán. Amennyiben a pontfelhő pontjai között csak csekély mennyiségű durva hibás pont található, az oldal-esés értéke robusztus becslési eljárásokkal, pl. RANSAC módszerrel (Tóth 2019, Paláncz et al. 2017) a nyers pontfelhőn is kinyerhető. Igen lényeges szempont ugyanis, hogy a pontfelhő előállítás és kiértékelése milyen gyorsan végezhető el. Ebből a szempontból is kedvező a nyers pontfelhő kiértékelése, amely lényegében teljes mértékben automatizálható.

Az oldal-esés levezetésének lépései:

1. A keresztaszvénnyek töréspontjait összekötő vonallancok kiszerkesztése. Ez sok esetben a burkolatszéléket és a tengelyt tartalmazó vonallancok kiszerkesztését jelenti. A gyakorlatban legtöbbször jó megoldás a megfelelő vonallancok átvétele a tervekről.



5. ábra. Tervezett és mért oldal-esés



6. ábra. A pontfelhő metszetébe eső pontokra legkisebb négyzetek módszerével és robusztus becsléssel illesztett egyenes

2. A vonallancokkal párhuzamos vonal szerkesztése, pl. 40 cm távolságra és az így kapott poligonok mentén a pontfelhő vágása. A párhuzamosokra azért van szükség, hogy a bizonytalan burkolatszélék ne befolyásolják az oldal-esés értékét.
3. A vizsgálandó metszeteket kijelölő (pl. 1 méterenként felvett) tengelyre merőleges síkok meghatározása. Az így felvett síkok mentén a pontfelhők metszése.

Valójában a pontfelhőt valamilyen (pl. 5 cm-es) vastagságban metszszük el, tehát a metsző síkok valójában metsző téglalapok.

4. Az egyes metszetekbe eső pontokra egyenes illesztése, az egyenes meredeksége alapján az tényleges oldal-esések értékének és becslött pontosságának meghatározása.
5. A kapott oldal-esés értékeket célszerű hagyományos geodéziai módszerrel meghatározott pontok alapján ellenőrizni.

6. A tervezett és tényleges oldalesértékek ábrázolása, dokumentálása.
7. A folyamat lényegében teljes mértékben automatizálható, mi ehhez úttervező szoftvert (AutoCAD Civil 3D-t), pontfelhő kiértékelő szoftvert (CloudCompare-t), annak is parancssori változatát és numerikus számítások elvégzésére alkalmas matematikai szoftvert (Octave-ot) használtunk. A kiértékeléshez némi programozási ismeretek és rutin szükséges.

Összefoglalás

Utak felmérése során készített pontfelhők pontossági vizsgálatát végeztük három különböző helyszínen, három különböző mérési módszerrel (mobil térképező rendszerrel, földi lézerszkenneléssel és légi fotogrammetriával). Mind a három felmérést elvégeztük mérőállomással is és megállapítottuk, hogy a mérőállomással mért pontok a pontfelhő legközelebbi pontjaitól magassági értelemben legfeljebb 18 mm-re térnek el. Ezzel az értékkel jellemzett pontosság egyelőre elmarad az utakkal kapcsolatos geodéziai munkák során sokszor elvárt mm-es pontossági igénytől, ugyanakkor bemutattuk, hogy a pontfelhők segítségével is hatékonyan és igen részletes felbontásban kimutathatók a burkolat több centiméteres magassági hibái. A pontfelhők alapján továbbá szinte tetszőleges sűrűségben és megfelelő pontossággal vizsgálható a burkolat tényleges oldalesése, valamint eltérése a tervezett értéktől.

A pontfelhőt alkotó technikák már ma is jelen vannak az útépitésben. Nagyobb útépitő cégek már most is rendelkeznek mobil térképező rendszerekkel, illetve végeztenek felméréseket ilyen eszközökkel. A kisebb vállalkozások számára is elérhető és rendszeresen alkalmazott mérési módszer a drónokról végzett légi fotogrammetria. Pontfelhő-technikákkal végzett mérés gyors, nagyrészt automatizálható, lényegében tetszőleges geometriai felbontásban szolgáltat adatot és akár forgalom mellett is végezhető. A mérések feldolgozása és kiértékelése is szinte teljesen automatizált, a mai eszközökkel az ellenőrző mérések

dokumentációja akár másnapra is elkészíthető.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönettel tartoznak a Budapest Közút Zrt. munkatársainak, elsősorban Folly-Ritvai Zoltánnak az 1. vizsgálathoz felhasznált pontfelhő elkészítéséért. A szerzők köszönettel tartoznak az EMMI-nek is a BME FIKP-VÍZ pályázat keretében nyújtott támogatásért. Köszönettel tartoznak továbbá a Hungeod Kft-nek, elsősorban Bényi Lászlónak és Farkas Péternek a 2. vizsgálathoz felhasznált pontfelhő előállításáért. Végül, de nem utolsó sorban köszönettel tartoznak Kolozsári Nándornak, a geodéziai ÚME-t készítő bizottság vezetőjének az értékes tanácsokért és észrevételekért.

Irodalom

- Busics György – Páli Meliton – Tóth, Sándor 2016. Az egykori királyi hosszegység meghatározása két megmaradt középkori templom méretei alapján. Geodézia és Kartográfia, 68. évf. 3–4. sz., pp. 7–12.
- Csörgits Péter 2013. Mobil Térképező Rendszer a földmérés és térinformatika gyakorlatában. Geodézia és Kartográfia 65. évf. 7–8. sz. pp. 15–20.
- Király Tamás 2016. Földi felmérés vagy pontfelhő? Mérnökgeodézia 2016. konferencián elhangzott előadás.
- Kulcsár László – Kunfalvi Péter 2015. Mobil térképező rendszer alkalmazása a hagyományos geodéziai feladatokban. Geodézia és Kartográfia 67. évf. 5–6. pp. 9–13.
- Lázár Lajos 2017. A Közúti Adatgyűjtő Rendszer és ami mögötte van: az FME, Geodézia és Kartográfia 69. évf. 6. sz. pp. 27–30.
- Lehoczky Máté – Siki Zoltán 2019. Fotogrammetriai feldolgozó szoftverek, Geodézia és Kartográfia 72. évf. 2. sz. pp. 23–27. DOI: 10.30921/GK.72.2020.2.4
- Lennert József 2019. Nyomvonalas kivitelezés légi ellenőrzése. Mérnökgeodézia 2019. konferencián elhangzott előadás.
- Lovas Tamás – Berényi Attila – Barsi Árpád – Dunai László 2009. Földi lézerszkennerek alkalmazhatósága mérnöki szerkezetek deformáció mérésében, Geomatikai Közlemények 12. sz. pp. 281–290.
- Lovas Tamás – Rehány Nikolett – Somogyi József Árpád (2018): Történelmi épületek rekonstrukciós munkálatainak támogatása pontfelhők segítségével, Geodézia és Kartográfia 70. évf. 1. sz. pp. 19–24. DOI: 10.30921/GK.70.2018.1.3
- Nagy Nándor Antal – Hrutka Bence Péter 2018. Útpálya geometriai ellenőrzése pontfelhő alapján. TDK dolgozat. BME, Építőmérnöki Kar.
- Nagy Nándor Antal 2019. Mobil térképező rendszer vizsgálata úttervezési alaptérkép készítésének szempontjából, Diplomamunka BME, Építőmérnöki Kar.

- Paláncz Béla – Awange Joseph – Völgyesi Lajos 2017. A novel RANSAC approach to robustly solve the 3D similarity transformation problem. Australian Journal of Earth Sciences LXIV, 4, pp. 565–576. DOI: 10.1080/08120099.2017.1316313
- Sáfár Tamás 2019. Útburkolat geometriai minőségének vizsgálata mobiltérképező technológiával. Mérnökgeodézia 2019. konferencián elhangzott előadás.
- Takács Bence – Somogyi József Árpád – Lovas Tamás 2014. A Kossuth téri mélygarázs részének ellenőrző mérése lézerszkenneléssel, Magyar Építőipar 64.évf. 2. sz. pp. 81–84.
- Tóth Gyula 2019. Kiegyenlítő számítások MSc. órávázlatok. BME, Építőmérnöki Kar.



Dr. Égető Csaba
adjunktus

BME Általános és Felsőgeodézia
Tanszék
egeto.csaba@epito.bme.hu



Gherman Sámuel
egyetemi hallgató

BME Építőmérnöki Kar
gherman.samuel@gmail.com



Hrutka Bence Péter
egyetemi hallgató

BME Építőmérnöki Kar
hrutka.bence@gmail.com



Nagy Nándor Antal
egyetemi hallgató

BME Építőmérnöki Kar
nagy.nandor.a@gmail.com



Dr. Takács Bence
egyetemi docens

BME Általános és Felsőgeodézia
Tanszék
takacs.bence@epito.bme.hu

Mikoviny Sámuel esztergomi utcafelmérése és csapadékvíz-elvezetési javaslata

Csima Péter – Deák Antal András

DOI: 10.30921/GK.72.2020.5.3

Absztrakt: Mikoviny Sámuel 1748-ban felkérést kapott Esztergom szabad királyi város tanácsától a város utcáinak felmérésére és a csapadékvizek biztonságos elvezetéséhez szükséges burkolatlejtések meghatározására. 17 mérési ponton határozta meg a szomszédos pontok közötti relatív magasságkülönbségeket és a vízelvezetéshez szükséges terepalakítás mértékét. A belváros belső utcáinak és az egykori Piac téren a szerkezete és méretei az azóta eltelt 270 év alatt sem változtak, a jelenlegi utca- és térburkolatok őrzik a 18. század közepén Mikoviny javaslatai alapján megvalósult lejtéseket.

Abstract: The council of the free royal town of Esztergom invited Sámuel Mikoviny in 1748 to survey the streets of the town and to determine the slopes of coverage in order to drain the rainwater safely. He calculated the relative height differences between seventeen neighbouring measuring points and determined the size of reshaping the terrain for draining the water. The pattern and size of the inner streets and the one-time Market Square of the town did not change in the last 270 years. The present street and square coverage preserves the slope conditions built according to Mikoviny's recommendations in the middle of the 18th century.

Kulcsszavak: Esztergom, Mikoviny Sámuel, csapadékvíz-elvezetés

Keywords: Esztergom, Sámuel Mikoviny, drainage of rainwater

Előzmények

1747-ben kezdték meg Esztergom királyi város – a mai Belváros – utcáinak kövezését. A következő évben a városi tanács felkérte az ekkor Almáson (ma Dunaalmás) dolgozó, azaz a városhoz közel tartózkodó Mikoviny Sámuel, hogy mérje fel az utcákat, és adjon javaslatot a csapadékvizek biztonságos elvezetéséhez. Az országos hírvű „geometra et architectus” a megbízást 1748 nyarán teljesítette annak ellenére, hogy abban az időszakban rengeteg munkája halmozódott fel. A Királyi Kamara megbízása alapján egyidejűleg foglalkozott az almási malmok működőképessé tételével és az általa tervezett komáromi cölöphíd építésének irányításával. Június 22-én írt levelében panaszkodott gróf Illésházy Józsefnek arról, hogy mennyire túlterhelt, és ezért a gróf számára vállalt feladatokat nem tudja teljesíteni (Deák 1987). Esztergom város vezetése július 23-án kocsit küldött érte Almásra és szállást biztosított számára a fogadóban. A munkáról és a város azzal kapcsolatos intézkedéseiről a városi jegyzőkönyvek Tóth által közreadott (2011 és 2014) feljegyzései adtak először hírt. A felmérés és javaslat német nyelvű leírását 2018-ban a Komárom-Esztergom Megyei Levéltárban megtaláltuk (MNL KEML), majd azt a Mikoviny Sámuel

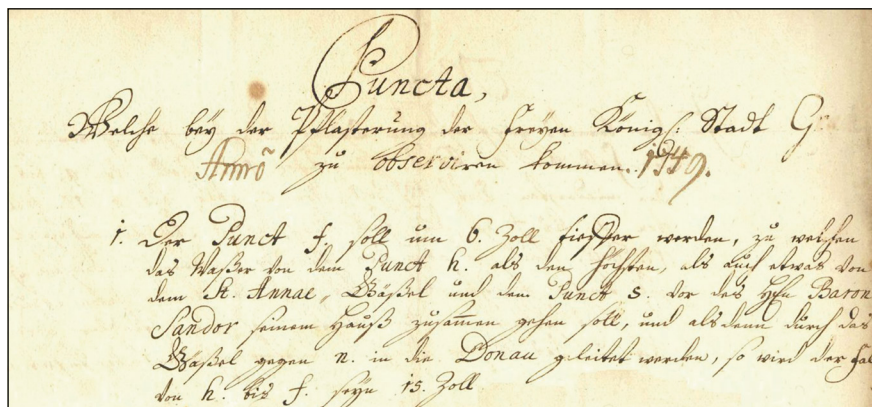
építészeti és tájalkító tevékenységét ismertető könyv bemutatta (Csima 2019). Mikoviny életrajzaiban ez a megbízása korábban nem szerepelt.

A felmérés leírása és vázlatrajza

A műszeres felmérés északi határa a Lőrinc-kapunál, déli és keleti határa a városároknál volt. Mai elnevezésük szerint a Kossuth Lajos utca, a IV. Béla király utca, a Bottyán János utca, a Jókai Mór utca, a Deák Ferenc utca és a Széchenyi tér vízelvezető folyókáinak, illetve burkolatának a csapadékvizek elvezetéséhez szükséges lejtéseit állapította meg. A megbízás alapján 17 pontnál határozta meg a szomszédos mérési pontok közötti relatív

magasságkülönbségeket. Ahol szükségesnek tartotta, ott megadta az adott tereppont mélyítésének („f”, „r” és „l” pontoknál) vagy éppen magasításának („i” és „p” pontoknál) javasolt mértékét. A vizek lefolyásához szükséges lejtések meghatározásához természetesen a pontok közötti távolságokat is meg kellett mérnie. A felmért pontok magasságkülönbségeiről és a javaslatokról hét bekezdésben szöveges leírást adott és vázlatrajzot készített.

A leírásban Mikoviny megnevezi a Sándor báró, a Dezsőffy őrnagy és a nádorhelyettes házánál, a Szent Anna utcánál és a Buda utcánál (Ofner Gasse), valamint a Piac téren (Platz) és a két városkapunál (Thor) lévő mérési pontokat. A felmérés leírásának részlete látható az 1. ábrán. Az irat



1. ábra. A felmérés és javaslat leírásának címe és első bekezdése (MNL KEML, részlet)

mellékleteként Mikoviny által készített rajz eddig nem került elő, ezért a leírás adatai alapján rekonstruáltuk annak valószínű tartalmát (2. ábra).

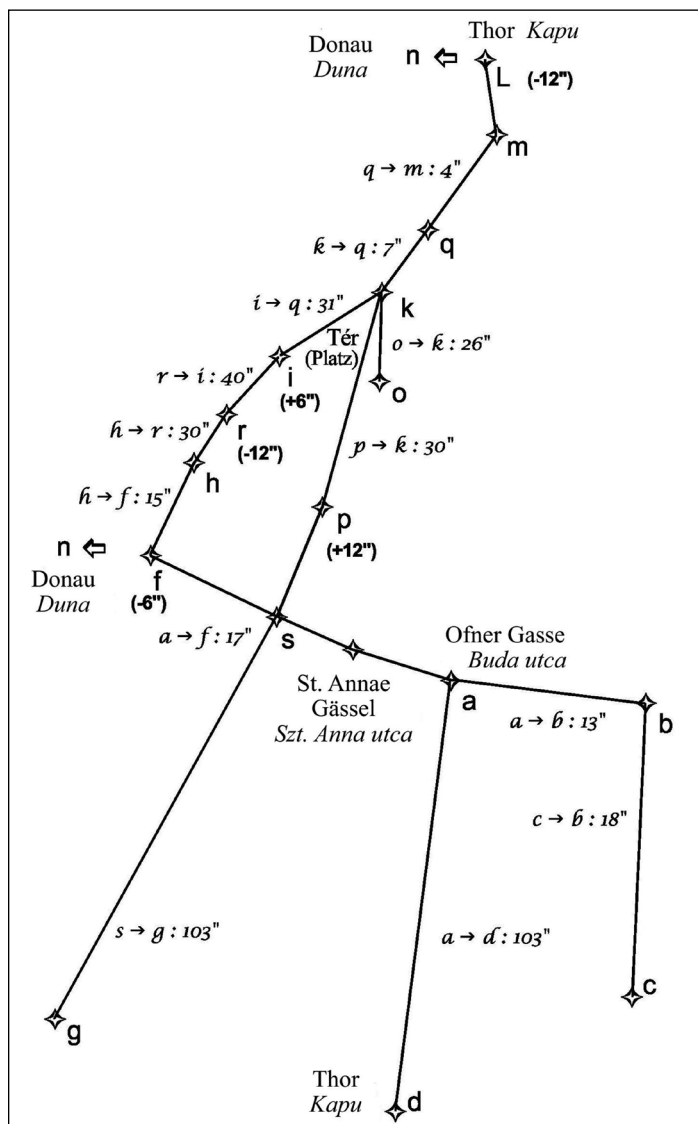
A Belváros utcáit végigjárva azonosítottuk a felmérés pontjait, irányait. Az utcák vonalvezetését és lejtésvizonyait azóta északon a Lőrinc-kapu és délen a Budai kapu környékén jelentősen átalakították. Természetesen nagyobb terepalakítások történtek a szegélyeken is, amikor betemették a városárkot, és amikor árvízvédelmi töltést emeltek a Kis-Duna mentén. A belső utcák és az egykori Piac tér szerkezete és méretei azonban nem változtak. A jelenlegi utca- és térburkolatok őrzik a 18. század közepén Mikoviny javaslatai alapján megvalósult lejtéseket (3–10. ábrák).

Esztergom szabad királyi város utcáinak megvizsgált pontjai

(Az MNL KEML IV.1001a. jelzetű leírás fordítása, kiegészítve a bécsi mértékegységgel megadott magassági adatok átszámításával.¹⁾)

1. Az „f” pontnak 6 hüvelykkel [=15,8 cm] mélyebben kell lennie ahhoz, hogy a víz úgy a „h” ponttól, amint a Szt. Anna utcától és az „s” ponttól, Sándor báró házától összefolyhasson, és az utcán keresztül „n” felé, a Dunába vezethető legyen. Így a „h” ponttól az „f”-ig az esés 15 hüvelyk [=39,5 cm] lesz.
2. Az „s” ponttól a „g”-ig az esés 103 hüvelyk [=271,3 cm].
3. A víz a legmagasabban lévő „h” ponttól, a nádorhelyettes házánál lévő „r” ponton keresztül folyik, ahol a folyókát 12 hüvelykkel [=31,6 cm] mélyíteni kell. Az „i” pontot 6 hüvelykkel [=15,8 cm] magasítani kell, ezáltal az „r” 30 hüvelykkel [=79,0 cm] lesz alacsonyabban a „h”-nál, az „i” pedig 40 hüvelykkel [=105,4 cm] az „r”-nél.
4. A már leburkolt „k” pont a Tér legmélyebb pontja, ahol az összes burkolat és a folyókák összefutnak, és az „i”-től a „k”-ig 31 hüvelyk [=81,7 cm], az „o”-tól a „k”-ig 26

¹ Egy bécsi hüvelyk = 2,634 cm.



2. ábra. Rekonstruált vázlatrajz Mikoviny Sámuel 1748. évi esztergomi felmérésének leírása **alapján** (mérési pontok betűjelekkel; terepmélyítési és magasztási javaslatok: mérési pontok közötti meglévő, illetve tervezett lejtések mértéke)

hüvelyk [=68,5 cm] az esésük.
Megjegyzés: Amennyiben „**i**” úgy
marad, mint jelenleg, akkor „**h**”-tól
„**i**”-ig 70 hüvelyk [=184,4 cm], „**i**”-tól
„**k**”-ig 25 hüvelyk [=65,9 cm] lesz az
esés.

5. A Dezsőffy őrnagy házánál lévő „**p**” ponttól a „**k**” pontig **18** hüvelyk [=47,4 cm] az esés, ami „**q**”-nál nagyon kevés, ezért ajánlott a „**p**” pontot **12** hüvelykkel [=31,6 cm] magasítani. Így a „**p**”-tól a „**k**”-ig **30** hüvelyk [=79,0 cm], és a „**p**”-tól a „**q**”-ig, a kapu felé, ahol jelenleg csak **25** hüvelyk [=65,9 cm], a jövőben **37** hüvelyk [=97,4 cm] lesz az esés.
6. A „**k**” ponttól az összes víz az „**L**” pont felé folyik, ahol azonban csak **4** hüvelyk [=10,5 cm] esés van, ezért az „**L**” pontot legalább **12** hüvelykkel

[=31,6 cm] mélyíteni kell. Ezáltal az „**m**” pont kb. **18** hüvelykkel [=47,4 cm] kerül magasabbra az „**l**”-nél, így az „**m**”-től is „**n**”-hez fog-nak folyni a vizek.

Megjegyzés

A már elkészült burkolattal rendelkező Buda utcának az esése az „a” ponttól „d”-ig, a Kapuhoz 103 hüvelyk [=271 cm]. Az „a” ponttól „b”-ig 13 hüvelyk [=34,2 cm] a mélyülés, „c”-tól „b”-ig viszont 18 hüvelyk [=47,4 cm]. Az „a” ponttól az „f”-ig a Szent Anna utcán keresztül 17 hüvelyk [=44,8 cm] az esés. Mivel azonban ebben az utcában a burkolat közepén mélyül, ahhoz, hogy a megálló vizet tovább vezessük, a burkolatot az utca közepén még valamennyire mélyíteni ajánlott.



3. ábra. A Deák Ferenc utcának a „h” ponttól az „f” pont felé lejtő szakasza az „f” pontról



4. ábra. A IV. Béla király utca az „f” ponttól az „s” pont és a „St. Anna utca” felé



5. ábra. A Deák Ferenc utcának a „h” ponttól az „i” pont felé lejtő szakasza az „i” pontról



6. ábra. A Bottyán János utcának a „p” ponttól a „k” pont felé lejtő szakasza

A felmérési pontok helyei és betűjeleinek feloldása

(A korabeli utcanevek Prokopp 1981 alapján.)

- a:** A **Buda utca** és az attól a Halpiachoz vezető utca sarokpontja. Ma Kossuth Lajos utca és IV. Béla király utca kereszteződése.
- b:** a **Buda utcától** kelet felé a városárokhoz menő első utca végpontja. Ma Simor János utca és Sissay köz sarok.
- c:** a **Buda utcától** kelet felé, a városárokhoz menő második utca végpontja. Ma Simor János utca és Magyar utca sarok.
- d:** **Budai kapu** (Thor) előtti mérési pont. Innen indult a postaút Dorog felé (d = Dorog). A felmérés déli határpontja. Ma Hősök tere.
- f:** a plébániatemplom melletti sarokpont. A templom előtt volt a **Halpiac** (f = Fischmarkt). Ma Deák

Ferenc utca és IV. Béla király utca sarok.

- g:** a királyi város déli határán húzódó **Városárok** pontja (g = Graben). Ma Jókai Mór utca és Árok utca sarok.
- h:** a **Szent Ilona utca** legmagasabb pontja (h = Helena/höchste). A felmérés kezdőpontja. Ma Deák Ferenc utca.
- i:** a Piac tér délnyugati sarokpontja, a **Szent Ilona utca** kezdete (i = Ilona). Ma a Deák Ferenc utca kezdőpontja
- k:** a **Tér** (azaz a Piac tér) legalacsonyabb pontja. A „k” betűjel valószínűleg az ott lévő keresztre utalás (k = Kreutz), amely feltehetően az 1710 körül állított Szentháromság-szoborra vonatkozik. Ma Széchenyi tér.
- l:** a felmérés északi határpontja, a Lőrinc kapu (Thor) előtti mérési pont (l = Lőrinc). A kapu a mellette lévő **Szent Lőrinc-templomról**

kapta a nevét. Napjainkra jelentősen átalakított terület rész. Az egykori kapu helyét a burkolatban díszkövek jelzik.

- m:** a **Piac tér** északi kezdőpontja (m = Markt). Ma Széchenyi tér és Lőrinc utca sarok.
- n:** a csapadékvizek **Dunába** vezetésének helye, a vizsgált terület legalacsonyabb pontja (n = niedrig), ahol az „f” ponttól (ma IV. Béla király utca) jövő vizek a Dunába mennek.
- o:** a **Piac tértől** a Buda utcához (Ofner Gasse), keleti irányba vezető utca (o = Oriens). Ma az Arany János utca torkolata a Széchenyi térről.
- p:** **Dezsőffy őrnagy háza** előtti pont, a Piac tér felé vezető utca legmagasabb pontja (p = Platz). Ma Bottyán János utca 5., „Meszéna-ház”.
- q:** valószínűleg a Piac tér északi felén lévő **kút** (q = Quelle). A jelenlegi díszkút környékén volt, ma Széchenyi tér.



7. ábra. A Széchenyi tér a „q” ponttól a „k”, az „i” és az „o” pontok felé



8. ábra. A Széchenyi térnek a „q” ponttól az „m” pont felé lejtő szakasza



9. ábra. Az „s” ponttól a „g” pont felé lejtő Jókai Mór utca



10. ábra. A városárok melletti terepfelszín a „c” ponttól a „b” pont felé lejtett

r: a nádorhelyettes háza mellett meglévő, burkolt vízlevezető pontja (r = Rinne). A telek a két párhuzamos utca közötti teljes sávot elfoglalta, az „r” pont a telek hátsó végénél volt. Ma Deák Ferenc utca.

s: Sándor báró háza előtti pont (s = Sándor). Ma Jókai Mór utca és IV. Béla király utca sarok.

St. Annae Gässel: a Szent Anna utca kezdőpontja, nem kapott betűjelet. Ma Mikszáth Kálmán utca és IV. Béla király utca sarok.

Összefoglalás

Esztergom városépítés-történetének egy érdekes, különleges epizódjaként értékelhető, hogy Mikoviny Sámuel, korának kiemelkedő hazai földmérője és térképésze felmérte a város utcáit, és javaslatokat adott a csapadékvizek elvezetésének megoldására. Szakmatörténeti szempontból azért

is fontos számunkra a most előkerült dokumentum, mert Mikoviny munkásságának túlnyomó részét a Felvidéken, a mai Szlovákia területén folytatta. Esztergomi munkája eggyel növeli a mai Magyarország területén általa végzett, ismert munkák számát.

Irodalom

Csima Péter 2019. *Mikoviny Sámuel, az építész és tájalakító*. Építésügyi Tájékoztatási Központ, Budapest.

Deák Antal András 1987. *A „Hungaria Nova” megrajzolója Mikoviny Sámuel 1700–1750*. Vízügyi Dokumentációs Szolgáltató Leányvállalat, Budapest.

Prokopp Gyula 1981. Az esztergomi „királyi város” a XVIII. században. *Művészettörténeti Értesítő*. 1. pp. 1–22.

Tóth Krisztina 2011. Esztergom szabad királyi város jegyzőkönyveinek regestái 1742–1748. *Komárom-Esztergom Megyei Önkormányzat Levéltára Évkönyvei*. 20. Esztergom.

Tóth Krisztina 2014. Esztergom szabad királyi város jegyzőkönyveinek regestái 1749–1755. *Magyar Nemzeti Levéltár*

Komárom-Esztergom Megyei Levéltára Évkönyvei. 22. Esztergom.
MNL KEML. Magyar Nemzeti Levéltár Komárom-Esztergom Megyei Levéltára IV. 1001 a. Esztergom Szabad Királyi Város Tanácsának iratai 1749. 2. 10.



Dr. Csima Péter
egyetemi tanár,
tájépítész

SZIE Tájvédelmi és Tájrehabilitációs
Tanszék
csimapeter1@gmail.com



**Dr. Deák Antal
András**
térkép- és
technikatörténész

Duna Múzeum
deak.antal.andras@gmail.com

Környezeti szennyezéssel érintett ingatlanok értékcsökkenésének meghatározása

Horváth Kálmán

DOI: 10.30921/GK.72.2020.5.4

Absztrakt: A tanulmány az igazságügyi szakértői tevékenység keretében vizsgálja a mobilátjátszó-tornyok által a környező ingatlanok forgalmi értékében bekövetkezett értékcsökkenés rendezésének lehetőségét. Az ingatlanértékelők a forgalmi értéket a környezet ingatlanpiacának adataival történő összehasonlítással határozzák meg. Alkalmazzák továbbá a költségalapú megközelítést is, amely szerint az ingatlan értéke megegyezik az ingatlanból származó tiszta jövedelem jelenlegi értékével.

Az ingatlan forgalmi értékében bekövetkezett értékcsökkenés mértéke általában megegyezik a tulajdonosi kártérítés mértékével. A tulajdonosok a kártérítést – megegyezés hiányában – bírósági úton tudják érvényesíteni. Az eljáró bíróság kirendelő végzésével a szakértő feladatává teszi a peres ingatlanok forgalmi értékének és értékcsökkenésének meghatározását. A tanulmány ismerteti a Kúria néhány figyelemreméltó ítéletét, amelyek eseti ítéleti, illetve jogegységi szinten eldöntik a kártérítés mértékét.

Abstract: The study examines in the framework of court expert activity the possibility of compensation of turnover value depreciation of the surrounding properties caused by mobile transmission towers. Property appraisers determine the value of the turnover by comparing it with data from the surrounding real estate market. They also apply the cost-based approach, according to which the value of the property is equal to the present value of pure income from the property.

The rate of turnover value depreciation of the property shall be usually equal to the amount of compensation of the owners. The owners can claim the compensation by judicial means in the absence of a settlement. The competent court is acting by appointment of the expert to determine the value and depreciation of the properties under court proceeding.

The study presents some of the most notable judgments of the Curia, which decide the rate of compensation at the level of ad hoc judgment or ruling on legal uniformity matters.

Kulcsszavak: mobilátjátszó-tornyok, ingatlan-értékcsökkenés, kártérítés

Keywords: mobile transmission towers, real estate value depreciation, compensation

Az ingatlanok értékcsökkenésének számszerűsítése

A szennyezett ingatlanok piaci értékének megállapítására napjainkban már nagy módszertani apparátus áll rendelkezésünkre. Mindennapi életünk egyik releváns problémája a környezettudatosság, így a társadalom és tudomány egyaránt érzékeny a környezetszennyezésre. Az egyes szennyező források által okozott, különböző jellegű károsodásoknak az emberekre, a környezetre, a gazdaságra gyakorolt hatását a problémával foglalkozó tudományterületek részletesen vizsgálják. A figyelem azonban egyelőre nem fordult az ingatlanszektor felé, nem ismert széles körben az a hatásmechanizmus, amit egy szennyező forrás a környező ingatlanok piaci értékére gyakorol. Ugyanakkor a negatív hatásokat az ingatlantulajdonosok felismerték, így egyre nagyobb számban folyamodnak kártalanításért vagy kártérítésért. A szennyezett – angol

nyelvhasználat szerint „stigmatizált” – ingatlanok értékcsökkenésének számszerűsítése nemcsak társadalmi szempontból jelentős, de figyelembevétele nemzetgazdasági döntések előkészítésénél is elengedhetetlen.

Az értékelést befolyásoló kemény és puha tényezők

Az EU 2004-es irányelve (2004/35/CE) szerint a környezeti károk megelőzését és felszámolását a „szennyező fizet” elvének alkalmazásával kell megoldani. E szerint az irányelv szerint a szennyező az, aki közvetlenül vagy közvetve károsítja a környezetet, vagy aki olyan körülményt hoz létre, vagy olyan létesítményt üzemeltet, amely ilyen károokra vezet. A károkozás, vagyis az ingatlanokat terhelő stigma lehet pl. egy mobilátjátszó-torony, egy magasfeszültségű vezeték, repülőtér zajövezete és hulladék-lerakóhely stb. Csoportosíthatjuk az ilyen stigmatizált ingatlanokat a szennyezés fajtája vagy hatása szerint, illetve

a harmadik lehetséges csoportosítás a szennyezés időtartama. A szennyezés mértékével kapcsolatos közvélekedés az idővel változhat, míg a mérési módszerek, technológiák korszerűsödnek, a szennyezési határértékek – a tudomány fejlődésével – egyre pontosabbá válnak, közben a társadalom toleranciaszintje is változik. Egyszerű volna a téma kezelése, ha a stigmatizált ingatlanok értékelését kizárólag a mérhető és tudományosan magyarázható tényekre építhetnénk. Ugyanakkor az érték legfontosabb változója a társadalmi közeg, amelynek ítélete korról korra, helyszínről helyszínre változik. A tudományosan igazolható tények egy sajátos, társadalmi szűrőn keresztül jelentkeznek, és okoznak változást a piaci értékítéletben, azaz az ingatlanok forgalmi árában. Mindezt a piaci – forgalmi – érték definíciója szempontjából tekinthetjük relevánsnak. A Tegova (The European Group of Valuers) útmutatója a piaci értéket a felek közötti alkuval modellezi, vagyis részben az emberi tényező felelős az

érték kialakításáért. Így a stigmatizált ingatlan forgalmi értéke csak részben magyarázható „kemény” tényekkel, megjelennek a „puha”, a közvetítő társadalmi közegtől függő értékmódosító tényezők is. Az ingatlanértékelők elsősorban a közvetlen összehasonlításokkal szokták megállapítani a piaci értéket, különösen olyan ingatlanoknál, amelyek nagy számban fordulnak elő a piacon. (Ilyenek a lakó- és üdülőingatlanok, építési telkek stb.) A szennyezett ingatlanok esetében az értékmódosító tényezők között megjelenik a stigma, mint a szennyezés „kemény” és „puha” tulajdonságainak együttes értékalkotója. A szennyezett ingatlanokra azonban ez az értékelési megközelítés sok esetben nem alkalmas, ugyanis viszonylag ritka az a tranzakció, ahol egy stigmatizált ingatlan cserél gazdát. Adathiányos esetekre az egyszerű összehasonlító eljárást továbbfejlesztették. A mintateres összehasonlításnál az értékelő azt feltételezi, hogy a helyi ingatlanforgalmat (trendeket és fajlagos árakat stb.) csak egy tényező, a szennyezés térítette el. Ez azt jelenti, hogy amennyiben egy hasonló, nem szennyezett terület – a mintatér – forgalmáról tud adatokat szerezni, akkor csak ennek a tényezőnek a figyelembevételére lesz szükség. A mintaterület kiválasztásánál szerepet játszik a fekvés, az épített környezet, a használók összetétele, mindenekelőtt azonban az ingatlanforgalom mutatói. Mintatérként használatos a vizsgált terület szennyezés előtti forgalma, itt korrekciót csak az eltelt idő miatt kell alkalmazni. Vannak olyan esetek, amikor valamilyen előtanulmányból, kutatásból ismert az értékcsökkenés várható mértéke, amelyet egy specifikus szennyező forrás okoz. Ilyen például a mobiltelefonátjászó-torony esete, amelynek a környező ingatlanokra gyakorolt értékcsökkentő hatásának meghatározására különböző kutatási eredmények állnak rendelkezésre. Amennyiben az értékelő rendelkezik korábban meghatározott, jól igazolt változókkal, úgy a mintatér forgalmának elemzése magában is elegendő. A stigmatizált ingatlan piaci értékéhez ugyanis el lehet jutni a mintatér összehasonlító adatainak és az

értékcsökkenési változónak a különbségeként. Az összehasonlító modellnek a szakirodalomban legtöbbet idézett és vizsgált verziója az úgynevezett „hedonikus” modell. Ennek a többváltozós regressziós megközelítésének az a lényege, hogy az ingatlan értékét különböző értékalkotókra bontják, ezekhez korrekciós tényezőket rendelnek, amelyek „árnyékként” kifejezik az egyes értékalkotók súlyát. Amennyiben kellően részletes adatsorok állnak az értékelő rendelkezésére a szennyezett ingatlan környezetének forgalmáról, vagy egy hasonló mintatér forgalmáról, úgy nagy apparátus áll segítségére a stigma által előidézett értékcsökkenés megállapítására. Tényleges tranzakciók hiányában azonban más módszerhez, más megközelítéshez kell folyamodni.

Megközelítések és kockázatok

Az egyik leghatékonyabb értékelői módszernek tekinthetjük a „költség-alapú” megközelítést. Ennek alkalmazásához elengedhetetlen követelmény, hogy a szennyezés és annak negatív hatása – legalább részlegesen – beruházással, illetve műszaki eszközökkel felszámolható legyen. Vannak esetek, amikor a kármentesítés megtörténhet (például a kifolyt szennyező anyag hatástalanítása, eltávolítása). Előfordulnak más esetek, amikor a kárelhárítás csak részleges (például egy zajvédőfal építésével a zajhatás nem szűnik meg, csak az intenzitása csökken). Az értékcsökkenés számításának az az alapelve, hogy az érintett ingatlanra vonatkozó hatástalanítási beavatkozás költségét mint értékcsökkenést állítjuk szembe az ingatlan – szennyező hatás nélküli – piaci értékével. Meg kell azonban jegyezni, hogy a teljes hatástalanítás nemcsak a műszaki beavatkozást, hanem az ehhez tartozó kockázatok kezelését, azaz a monitoringot, a hatósági eljárási díjakat, az esetlegesen kiszabott büntetést, az elvesztett bevételeket, vagy az elmaradt fejlesztési lehetőséget és a nem fizikai tényezők (félelem és ellenérzés stb.) kezelését is jelenti, így ezen költségelemek mindegyikét számba kell venni. A

költség-alapú megközelítésnél fontos ismerni a szennyeződés időbeni lefutását, illetve ennek értékmódosító hatását. A költségekkel való közelítés csak bizonyos esetekben követi a piaci viszonyokat. Amennyiben a hatástalanítás viszonylag egyszerűen és véglegesen megtörténhet, és ha ennek költsége lényegesen kisebb, mint az ingatlan értéke, akkor a tapasztalat szerint a piaci szereplők is ennek alapján számolnak. Tartós, nehezen eltávolítható vagy vitatható mértékű és kiterjedésű szennyezésnél a költségmódszer félrevezető eredményre is vezethet. A harmadik módszertani csoportként a „hozamszámítással” való piaci érték megállapítása kínálkozik. Ez a módszer azon a befektetői szemléleten, közgazdasági alapelven nyugszik, amely szerint egy vagyontárgynak (ingatlanok és létesítmények stb.) annyi az értéke, mint a belőle származó tiszta jövedelmek jelenértéke. Abban az esetben, ha a szennyezéssel érintett ingatlan a jövedelemtermelő ingatlanok csoportjába tartozik (például a bérbeadással hasznosított ingatlan), úgy a legjobb számítási modellt a jövedelmek csökkenésére lehet felépíteni. Amennyiben például egy lakás rendkívül zajos, úgy azt kell vizsgálni, hogy milyen mértékben csökkennek a piaci bérleti díjak egy átlagos adottságú bérlakás díjához viszonyítva. A szennyezett ingatlanra felírt pénzfolyam eredménye – nettó jelenértéke – a stigmatizált ingatlan piaci értékét adja meg. A szennyezett ingatlanra gyakran magasabb befektetői kockázat jár együtt, így az alkalmazott tőkésítési kamatláb növekedhet. Amíg a bérleti díjak csökkenését egy szennyezett ingatlanról viszonylag egyszerűen – összehasonlítás-sal, illetve piaci felméréssel – tudjuk megbecsülni, ugyanakkor a befektetői kockázatok növekedésére nincs adekvát adatbázis. Ennek következtében ez az értékelői módszer erős szubjektív becslési elemet tartalmazhat. A hozamszámítás egyik szokásos módja a befektetési célból épült ingatlanoknál a „maradványérték” módszer. Ennek során a várható bevételek idősorával a befektetés költségeit (tervezés, építés és marketing stb.) állítják szembe. Így lehet megközelíteni

– a szennyezett ingatlan megtisztítási költségének hozzáadásával – a hozamtermelő ingatlan értékcsökkenésének mértékét. Az előző pontban leírt ún. „kevert” módszerben a hatástalanítási költségek és a csökkentett bevételek idősora egy pénzfolyammodellbe kerül, figyelembe véve a beavatkozással folyamatosan növelhető bevételtermelő képességet is.

A nemzetközi gyakorlat a stigmatizált ingatlanok esetében egy negyedik értékelési megközelítést is használ, ezt a módszertani csoportot a szakirodalom általában a „nemsztenderd” eljárások gyűjtőnév alatt említi. Ezen belül a szakértői véleménykérés módszerét – jellemzően – mint gyakorlati eszközt veszik igénybe. A felkért szakértővel – szakértői csoporttal, bizottsággal – szemben az az elvárás, hogy ismerje a szennyezés fajtáját és annak az ingatlanforgalomra gyakorolt hatását. Ugyanakkor az nem feltétlen követelmény, hogy a szakértő a konkrét eset minden vonatkozását ismerje. Az ingatlan tulajdonosok, illetve használok hozzáállásának ismerete már a szociológiai vizsgálatok területére vezet. Ennek alkalmazása esetében ugyanis az érintett ingatlanhasználókat kérdezik meg – nagy mintát alkalmazva – az elvárásaikról és értékítéletükről. A kérdőíveket szakavatott kutatók állítják össze, egyben tesztelik a válaszok konzisztenciáját is. Nyilvánvaló, hogy a piaci értéket végső soron a felhasználók, azaz a piaci szereplők alakítják ki. Jól felépített közvélemény-kutatás (lekérdezés) eredményeképpen mindennél tisztábban látszanak azok az értékalkotók, amelyek a stigmatizált ingatlan végső piaci értékét meghatározzák. Ugyanakkor tisztában kell lenni azzal, hogy ez a módszer költséges, ezért alkalmazása csak kiterjedt szennyeződések esetében látszik reális alternatívának.

A szennyezett ingatlan piaci értékének megállapítására vonatkozó értékelési módszerek tárgyalásánál már utaltunk az alkalmazási korlátokra. A megfelelő módszer vagy módszerek kiválasztása lényegében három dologtól függ. Az adatok rendelkezésre állásától, az ingatlan rendeltetésétől és a szennyezés típusától. Figyelemmel

kell lennünk azonban arra, hogy a projekt költségvetésének függvényében is döntést kell hozni, ugyanis egyes módszerek alkalmazásának jelentős a költségigénye.

A szennyezett ingatlanok piaci értékének megállapítására nagy módszertani apparátus áll rendelkezésünkre, amelyet nemzetközileg is és hazánkban is eredményesen tudunk alkalmazni. Nyilvánvaló, hogy az ingatlanpiac alaposabb felmérésével és megismerésével az előzőekben tárgyalt módszerek is jobb hatásokkal működnek. Ugyanakkor az is egyértelműen megállapítható, hogy esetenként az érték megállapításához sokkal hosszabb és költségesebb út vezet, mint egy hagyományos értékbecslés esetében.

Igazságügyi szakértő feladata az értékcsökkenés meghatározásában

Budapest Környéki Törvényszék szakértőt kirendelő végzésében a szakértői feladatot az alábbiak szerint írta elő:

- Határozza meg a perbeli ingatlanok az átjátszótorony megépítését megelőző forgalmi értékét, valamint a forgalmi értéket befolyásoló tényezőket.
- Határozza meg a perbeli ingatlanok jelenlegi forgalmi értékét. Nyilatkozzon, hogy a jelenlegi forgalmi érték meghatározásában melyek a figyelembe veendő szempontok.
- Adjon választ arra, hogy a perbeli ingatlanok jelenlegi forgalmi értékét mi befolyásolja, melyek az ingatlanok tekintetében az értéknövelő, illetve értékcsökkentő hatások, környezeti tényezők.
- Nyilatkozzon a tekintetben, hogy az ingatlanok forgalmi értéke változott-e az átjátszótorony megépítése óta. Amennyiben igen, az miben nyilvánul meg.

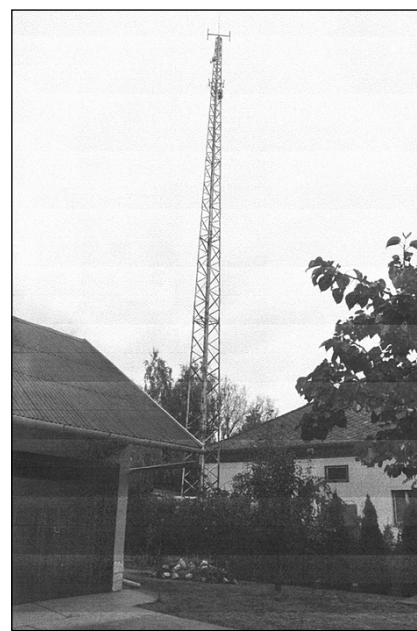
A szakértő szakvéleményét helyszíni szemle foganatosítása után terjessze elő. A szemle során részben szemrevételezéssel, illetve amennyiben szükséges, úgy műszeres méréssel határozza meg az átjátszótorony és a felperesi ingatlanok egymáshoz viszonyított

helyzetét, a torony láthatósági viszonyait, valamint a láthatóságot befolyásoló domborzati és fedettségi tényezőket. A helyszínen hallgassa meg a peres feleket és a felek jogi képviselőit. Foglaljon állást a peres felek, illetve jogi képviselőik által előterjesztett kérdések és észrevételek vonatkozásában.

Minden olyan, az épített környezethez nem tartozó – lényegileg környezetidegen – létesítmény, amelynek üzeme, kiterjedése vagy funkciója zavarólag hat a környezetre, az értékcsökkenést idéz elő. Ilyen létesítmények az átjátszótoronyok, a magasfeszültségű vezetékek, szélerőművek, az autópályák és repülőterek stb. Az értékcsökkenés három tényező kölcsönhatásával értelmezhető:

- az értékcsökkenéssel terhelt ingatlan adottságai;
- a környezetidegen létesítmény – jelen esetben az átjátszótorony – adottságai;
- a létesítmény, valamint a környezetükben fekvő lakó- és egyéb rendeltetésű ingatlanok kölcsönhatásának vizsgálata.

Az értékcsökkenéssel terhelt ingatlanok adottságai között vizsgálni kell az ingatlanok rendeltetését, használatának módját, építési idejét és esetleges avultságát és egyéb értékcsökkentő tényezőket.



Mobilátjátszó-torony lakókörnyezetben

Az átjátszótorony, vagy egyéb infrastrukturális létesítmény vonatkozásában vizsgálni kell a létesítmény kiterjedését, a tornyok esetében annak magasságát, műszaki paramétereit, a létesítmény építésének jogszabályi feltételeit, különös tekintettel az előírt környezeti határértékek betartására, továbbá a létesítmény állagát, esetleges avultságát.

Az értékcsökkenés elemzéséhez meg kell állapítani, hogy az átjátszótorony és a környezetében lévő épületek egymással milyen kölcsönhatásban vannak. Ez a kölcsönhatás lehet kilátásvonás, illetve kilátáscsökkenés. A létesítményre való rálátás, a létesítmény keltette hang- és fényhatások (erős szélben zúgó hang, illetve éjszakai kivilágítás), végül, esetenként igen jelentősen megnyilvánuló tudati tényezők (idegenkedés, félelem, szorongás és egyéb mentális zavar jelentkezése). Nyilvánvaló, hogy a kölcsönhatások intenzitását alapvetően befolyásolja a két vizsgált építmény távolsága, valamint a rálátás mértéke.

A kölcsönhatások vizsgálatánál szakértői szempontból relevánsnak tekinthető annak vizsgálata, hogy az átjátszótorony léte és üzeme mennyire befolyásolja a környező ingatlanok forgalmi értékét.

Az átjátszótorony jellemzői közül mindenekelőtt a létesítésének helyét kell rögzíteni. A tornyot általában a közigazgatási egység belterületén létesítik, ezen belül is – a nagyobb fedettség biztosítása céljából – a domborzatilag magasabban fekvő helyszínt választják. A torony helyzete az ingatlan helyrajzi számával és vázrajzi (térképi) feltüntetésével egyértelműen meghatározható. A torony tartozékát képezi a mellette elhelyezett konténer, a térburkolat, kerítés és az esetlegesen létesített támfal. A torony – általában 40-60 m közötti – magassága az építési terven fel van tüntetve, szerkezete rácsos tartós acélszerkezet, általában vörös-fehér színűre festve. A tartószerkezet felső részén kerülnek elhelyezésre a távközlési antennák és az éjszakai megvilágítást biztosító világítótestek. A torony a magassági helyzete következtében uralja a környezet panorámáját. Ez a magassági helyzet

azzal – a per szempontjából releváns – következménnyel jár, hogy az általában néhány száz méter távolságra fekvő felperesi ingatlanok irányából a torony teljes terjedelmében látszik. A láthatóságot befolyásolhatja a felperesi ingatlanok és a torony között lévő terep magassági viszonya, valamint az esetleges – növényzet, légvezetékek tartóoszlopai stb. által előidézett – fedettség mértéke.

A felperesi ingatlan – több felperes esetében valamennyi felperesi ingatlan – vonatkozásában vizsgálni kell az épületek felmenő falait, a vízszigetelést, az épületek körüli járdát, a teherhordó szerkezeteket, földemeket, a tetőszerkezet kialakítását, a homlokzat kiképzését, a nyílászáró szerkezeteket. A helyiségek vonatkozásában a burkolatot, az oldalfalak kiképzését (festett, tapétázott), valamint a „vizes” helyiségek kialakítását. A lakóépületek fűtési rendszerét, melegvízellátását. A lakóépületek alatti pincét, valamint a padlástér esetleges lakóterré alakítását. A lakóházak udvarának hasznosítását, esetleges burkolatát, kocsibejáró kialakítását stb. Az udvaron elhelyezett melléképületek helyzetét, állagát és méreteit. Vizsgálni kell továbbá az ingatlan közműellátottságát, azaz vízellátását, szennyvízelvezetésének módját, gázellátását, elektromosáram-ellátottságát.

A fő és melléképületeket a szakvélemény mellékletét képező magyarázó vázrajzon ábrázolni kell. A belső helyiségekről szintenként, méretekkel ellátott alaprajzot kell készíteni, és a belső méretekből meghatározni a helyiségek „hasznos” alapterületét.

„Az igazságügyi szakértői vizsgálatok kézikönyve” rámutat arra, hogy a műszaki szakvéleményekkel szemben alapvető követelmény a számszerűség, pontosság és ellenőrizhetőség magasabb szintjének biztosítása. Az ügyben kirendelt szakértőnek minden esetben azzal kell számolnia, hogy szakvéleményét a per során további szakértők is vizsgálni fogják, egyben arra kell törekednie, hogy a szakvélemény megállapításait – a várható fellebbezések során – magasabb fokú bíróságok is megalapozottnak, azaz az ítélet alapjául felhasználhatónak találják.

Az előzőekben ismertetett vizsgálatok alkalmasak a forgalmi érték meghatározására. A hazai bírósági gyakorlat általában az összehasonlító piaci adatokra épülő forgalmi érték meghatározását tartja követendő és egyben elfogadható módszernek. A hivatkozott módszerrel kimunkált szakértői értékbecslés annál pontosabb lesz, minél több – és a vizsgált ingatlanhoz minél jobban hasonló – ingatlant tudunk az eljárásba bevonni. Ez a módszer naprakész összehasonlító adatok birtokában általában jól követi az ingatlanpiac alakulását. A módszer alkalmazása – a bírósági gyakorlaton túlmenően – a piacon jelenlévő ingatlanok (lakások és üdülők stb.) értékelésének általánosan elfogadott módszere.

Az ingatlanforgalmi érték meghatározása során mindenekelőtt az összehasonlításra rendelkezésre álló piaci adatok halmazát, az úgynevezett alaphalmazt kell vizsgálat tárgyává tenni. Hiteles adatbázisként általában az illetékhivatal forgalmi adatait lehet elfogadni, igazságügyi ingatlanértékelési kérdések vonatkozásában ezek használata kötelezőnek tekinthető. Az illetékhivatal rendelkezésére állnak az adásvételi, ajándékozási és örökösödési stb. jogcímen létrejött tulajdonszerzések adatai. (Ezek az ún. „tranzakciós” adatok.) A szakirodalomból ismert, hogy a vételár és a valós forgalmi érték között létezik ugyan korreláció, de a két adat között szorosabb összefüggés csak nagyszámú tranzakciós minta esetén várható. Kiszámú adatból ugyanis a statisztikai függetlenség és reprezentativitás követelményeit kielégítő következtetést nem lehet levonni.

Az illetékhivatali adatok – felhasználási szempontból – egyéb módszertani problémát is felvethetnek. Az adatok ugyanis csak az ingatlanok helyrajzi számát, az utcát, a házszámot, a telek területét, valamint a szerződésben rögzített vételárat – az illetékhivatal által elfogadott illeték-alapot – tartalmazzák. Ugyanakkor a lakóingatlan beépített alapterületére, a helyiségek belső hasznos alapterületére, továbbá az ingatlan minőségére, használhatóságára, esetleges

avultságára vonatkozó adatok teljességgel hiányoznak. A hivatkozott hiányosságok következtében, releváns minősítő jegyek nélkül, ismeretlen tranzakciós háttérrel rendelkező illetékhivatali alaphalmazt tudunk csak felhasználni. Ezek a problémák és hiányosságok azt eredményezik, hogy az ingatlan értékére csak korlátozottan megalapozott tényállításokat tudunk megfogalmazni.

A szakértő a bírósági kirendelésre előterjesztett szakvéleményében csak objektív műszaki tényeket és a tényekből levonható következtetéseket terjeszthet elő. A peres ügy eldöntésére vonatkozó mindennemű utalástól, véleményről tartózkodnia kell. A rendelkezésre álló tények mérlegelése és az ügy eldöntése a bíróság kizárólagos hatáskörébe tartozik.

Az Igazságügyi Műszaki Szakértői Bizottság (IMSZB) szakvélemény-felülvizsgálati tevékenységében (2004–2013. év között) előfordult olyan szakvélemény is, amelyben a szakértő a torony építése után öt évvel az értékcsökkenést – részletes indoklás mellőzésével – kizárólag „elektroszmog”-ra hivatkozva a forgalmi érték 35%-ában határozta meg. A 35%-os értékcsökkenés figyelembevételével egy húszmillió forint forgalmi értéket képviselő családi ház értékcsökkenése hétmillió forintot tenne ki. Ez az értékcsökkenés teljesen irreális, ezt bizonyítja, hogy az eljáró bíróság ítéletében 10 %-os értékcsökkenést állapított meg.

Az igazságügyi szakértő kiterjedt ingatlanforgalmi információ birtokában alapos vizsgálat és elemzés alapján, legjobb tudása szerint terjeszti elő szakvéleményét, amely azonban sohasem tekinthető „objektív ténynek”. Címében is benne van, hogy az előterjesztett munka a szakértő véleménye. A szakvélemény a perben bizonyítékként – bizonyítási eszközként – szerepel, és mint ilyen a bíróság szabad mérlegelésének van alárendelve. A Polgári perrendtartás (Pp) szerint a bíróságnak joga van újabb szakértőt kirendelni, illetve az IMSZB-t – 2013. évtől MISZT-t – felkérni felülvizsgálati szakvélemény, illetve testületi szakvélemény előterjesztésére.

Kártérítési ügyek bírósági rendezése

Figyelemreméltó a mobiltornyok által előidézett értékcsökkenés bírósági rendezésében tapasztalható kétféleség, amely a szakértői és ítélkezési gyakorlat között tapasztalható. A bírósági kirendelő végzések értelmében az ingatlan-értékbecsléssel foglalkozó szakértőknek az ingatlanok forgalmi értékét és a torony által előidézett értékcsökkenés mértékét kell megállapítani. Ez az értékcsökkenés az átvételtől a torony építése és a perek megindítása közötti időkorlát (általában 2–5 év) miatt reprezentatív forgalmi értékből – a csekély tranzakciós mintára tekintettel – általában ki sem mutatható. A toronyok léte és üzemeltetése ugyanakkor a környezetükben lévő lakóingatlanok terhére olyan „áthatalásokat” fejtenek ki, amelyek részben objektív, részben szubjektív formában zavarják a torony környezetében lakó tulajdonosokat. Ezek az áthatalások a hatályos jog szerint általában kimerítik a „szükségtelen zavarás” fogalmát, ezáltal a környező ingatlanok forgalmi értékének csökkenését idézik elő.

Az ingatlanok értékcsökkenésének meghatározása ingatlanforgalmi szakkérdés. A szükségtelen zavarást előidéző tényezők – a torony magassága, a peres ingatlanokhoz viszonyított távolsága, a torony láthatósági viszonyai – meghatározása ugyanakkor inkább földmérőszakértők szakterületéhez tartozik. Ugyanis a földmérőszakértők a hivatkozott tényezőket pontosabban és szakszerűbben tudják meghatározni. A zavarás szükséges, illetve szükségtelen mértékének megállapítása ugyanakkor a bíróság kizárólagos hatáskörébe tartozik.

A Kúria és az Ítéltábla ítélkezési gyakorlata

Szakértői szempontból is hasznos lehet a Kúria (2012-ig Legfelsőbb Bíróság) ítélkezési gyakorlatának ismerete. Az IMSZB szakvélemény-felülvizsgálati tevékenységében szükségesnek látszott az Ítéltábla, a Legfelsőbb Bíróság (Kúria) néhány

iránymutató eseti ítéletének, illetve – a bíróságok részére kötelező jellegű – jogegységi döntésének tanulmányozása.

– Legfelsőbb Bíróság Gfv. X. 337/2005/5 sz. ítéletében megállapítja, hogy a két felperesi ingatlan az antennatartó toronytól 200 m-en belül fekszik. A tulajdonosok ellenszenvvel viseltetnek a bázisállomással szemben, félnek a bizonytalantól, a sugárzástól, nagyobb szél esetén a torony fűtőlő hangot ad, zavarja a televízió- és rádióadást. A létesítmény a funkciójából adódóan környezetidegen. Az értékcsökkenés függ a toronytól való távolságtól, illetve a rálátás mértékétől. A bíróság hangsúlyozza, hogy önmagában az a tény, hogy az alperes az adótorony felépítésekor a jogszabályi előírásokat betartotta, nem alkalmas felelősségének kimentésére. A kimentéshez ugyanis azt kellett volna bizonyítani, hogy az adótorony mint elismerten társadalmi és közcélkat szolgáló beruházás csak az adott helyen volt kivitelezhető. Nem kimentési alap az alperesnek a gazdaságossági szempontokra, vagyis arra történő hivatkozása, hogy máshol is felépíthető lett volna az adótorony, csak nagyobb költségráfordítással. A távközlési eszköz által okozott zavarás sérti az ingatlan tulajdonosok jogát, ezért az alperes a kártérítési felelősség megállapítása alól nem mentesül.

– Legfelsőbb Bíróság Pf. E. 21935/2005/2 sz. ítéletében megállapítja, hogy a 35 felperesi ingatlana az antennatoronytól 175 m–560 m közötti távolságban helyezkedik el. A közérdekből épült technikai berendezéseknek is meg kell teremtenie az összhangot a környezettel. Az alperes olyan helyen létesítette az átvételt, ahol az infrastruktúra kiépített, és ezzel a kivitelezés a legkisebb gazdasági ráfordítással volt megvalósítható. A közel azonos lefedettség azonban nagyobb távolságra is biztosítható lett volna. A torony az ingatlanforgalmat hátrányosan befolyásolta, létesítésével a Ptk.-ban szabályozott szomszédjogok sérültek.

Amennyiben a torony üzemeltetésével a szükségtelen zavarás elkerülhetetlen, úgy az alperes nem mentesül a kártérítési kötelezettség alól.

- Pfv. III. 21869/2011/8 sz. ítéletében a Kúria megállapítja, hogy a 31 felperes lakóingatlana közelében létesítette az alperes az átjátszótoronyt. A bíróságnak azt kellett figyelembe venni, hogy az értékcsökkenés mértékét több tényező is befolyásolhatja, és e körben a szubjektív körülményeknek is szerepe lehet. A sugárzástól való félelem, a félelemmel együtt járó ellenérzés és az e körben kialakult közvélekedés befolyásolhatja az ingatlanpiacon az ingatlanok forgalmi értékét, függetlenül attól, hogy a káros egészségügyi hatás természettudományos módszerrel bizonyított-e. A forgalmi érték csökkenését eredményező közvélekedés tehát egy objektivizálódott tény, amelyen felül nyilvánvalóan figyelembe kell venni az ingatlanok egyéb adottságait, így az egyes ingatlanoknak a létesítménytől való távolságát is.
- Pfv. III. 21708/2011/4 sz. ítéletében a Kúria megállapítja, hogy az alperes 50 m magas átjátszótoronyt létesített a felperesi ingatlanoktól 290–450 m közötti távolságra. A bíróság az ítékezés alapjául elfogadta a szakértőnek a piaci összehasonlító adatok elemzésén alapuló módszerével meghatározott forgalmi értéket, valamint a létesítmény által okozott, és forgalmi értékcsökkenést eredményező hátrányokat. A bíróság álláspontja szerint mindig az adott ingatlanok és környezetük sajátosságait értékelve kell vizsgálni a zavaró hatásokat és az ezekkel összefüggő forgalmi értékcsökkenést, amelyek bekövetkezésében szubjektív körülményeknek is szerepe lehet. E körben annak van jelentősége, hogy a sugárzástól való félelem, a félelemmel együtt járó ellenérzés és az e körben kialakult közvélekedés is befolyásolja az ingatlanpiacon az ingatlan forgalmi értékét, mert az ingatlan forgalmi értékére negatív módon hat ki, ezért figyelembevétele nem

mellőzhető. Téves tehát az alperes hivatkozása arra, hogy ez a körülmény „dogmaként” került értékelésre, mert a forgalmi értékcsökkenést eredményező közvélekedés egy objektivizálódott tény.

- Ítéletábrák elvi állásfoglalásai (Bírósági Döntések Tára 2013/4/53)

I. A szomszédjogi sérelemre alapított, a szükségtelen zavarástól való tartózkodás tilalmának megsértésével keletkezett károk megtérítése iránti követeléseket a szerződésen kívül okozott károkért való felelősségre vonatkozó általános szabályok alapján kell elbírálni.

II. Az üdülő- és lakóingatlanok közvetlen közelében épített fémszerkezetű mobilátjátszó-torony több szempontból és jelentős mértékben zavarja a szomszédos ingatlanok használóit, amely zavarás az észszerű tűrési határokon kívül esik.

A zavarás jogkövetkezményeként elégséges és arányos, ha a birtoklásában zavart fél vagyoni kompenzációt kap; a jelentős költséggel megvalósult közérdekű beruházás esetén túlzó, aránytalan és szükségtelen az építmény elbontása.

III. Az értékcsökkenésben jelentkező kár nem szűkíthető le az ingatlan forgalmi értékének csökkenésére. Az olyan ingatlan használati értéke, amelynek közvetlen közelében egy magas, fémszerkezetű mobilátjátszó-torony létesült – a zavarás ténye folytán – alacsonyabb, mint amelynek közelében ilyen nem épült, és a zavaró hatás nem érvényesül. A vagyoni hátrány akkor is beáll, ha egyéb tényezők miatt az ingatlanforgalom csekély, a forgalmi értékvesztés adatokkal nehezebben alátámasztható.

Az ítéletábrák elvi állásfoglalásai és eseti döntései iránymutatók az ítéletábrák, a törvényszékek, valamint a városi és járási bíróságok részére.

Az I., II. és III. alatt közölt állásfoglalásokat szó szerint idéztem.

A Legfelsőbb Bíróság és a Kúria hivatkozott ítéleteiből az állapítható meg, hogy az átjátszótoronytól 500 m-en belül fekvő ingatlanok vonatkozásában a megállapított értékvesztés a forgalmi érték 10%-a, míg az 500–1000 m között fekvő ingatlanok vonatkozásában a megállapított értékcsökkenés a forgalmi érték 5%-a. 1000 m-nél nagyobb távolságra fekvő ingatlanok vonatkozásában értékcsökkenés nem került megállapításra. Amennyiben a felperesi ingatlanok területéről a torony csak részben látszik, úgy a megállapított értékcsökkenés – a láthatóság mértékében – 1-2% módosításra került sor.

A hivatkozott Legfelsőbb Bíróság, valamint a Kúria ítéleteit lényegileg szó szerint (lerövidítve) közöltem, így lehetőségünk van a bírói fórumok – műszaki szövegezéstől és indoklási módtól eltérő – jogi nyelvezetének, érvelésének és ítéleti indoklásának tanulmányozására.

A szerző 1957-től igazságügyi szakértő, 2004–2013. között az Igazságügyi Műszaki Szakértői Bizottság elnöki teendőit látta el.

Irodalom

- Horváth Kálmán – Hajnal István 2014. Value Impairment of Contaminated Real Estate. Periodica Polytechnica. Social and Management Sciences. Budapest DOI: 10.3311/PPso.7389
- Horváth Kálmán 1995. A földmérő szakértői munka szempontjai a peres eljárásban. Geodézia és Kartográfia. 47. évf. 3. sz. Budapest.
- Molnár Gyula 1976. Az igazságügyi szakértői vizsgálatok kézikönyve. Budapest.
- Rácz Zsolt 2007. Mobil hálózatok hatósági szempontból. Igazságügyi Szakértő VI. évf. 2. sz.
- Thuróczy György 2007. Az elektromágneses terek környezet-egészségügyi kérdései a mobiltelefon bázisállomások témakörében. Igazságügyi Szakértő VI. évf. 2. sz.
- Bírósági Határozatok (BH) 2005. és 2011. Bírósági Döntések Tára (BDT) 2013.



Dr. Sc. Horváth Kálmán
professor emeritus

BME Általános és Felsőgeodézia
Tanszék
horvath.kalman@index.hu

Budapest városmérése a XX. században. (1932–1977)

Bevezetés

1932 és 1977 között zajlott le Budapest főváros 1:1000 ma-ú részletes felmérése. A térképmű elkészítésében 45 év alatt több mint százan vettek részt. A felmérés munkáit harci cselekmények szakították félbe. Az 1944–45-ben hazánk területén folyt háborús cselekmények (köztük a főváros ostroma), valamint az 56-os forradalom, hátráltatták a munkálatokat, és az alappontokban jelentős károkat okoztak. A felmérést megterhelte, és a befejezés határidejét nagymértékben befolyásolta az a törvény, amely 1950. január 1-től, a főváros területét két és félszeresére (20,6 km²-ről 52,5 km²-re) növelte.

Budapest felmérésének történelmi előzményeire most nem térünk ki, mert erről lapunkban korábban már többször írtak. Annyit azonban mégis meg kell említenünk, hogy a megelőző (1866–1875-ben készült) Marek-Halácsi-féle felmérés óta eltelt közel 60 év alatt, a főváros arculata jelentősen megváltozott. Mindez közigazgatási és városrendezési szempontból sürgetően indokoltá tette egy frissebb, korszerűbb, pontosabb felmérés megindítását. Mi sem bizonyítja ezt jobban, mint az, hogy a Fővárosi Közmunkák Tanácsa (FKT), a nagy, gazdasági világválság közepén (1931-ben) 3 millió aranypengőt szavazott meg Budapest Főváros szabatos felmérésére.¹

A felmérés három szakaszban készült. Az első szakasz (1932–1948) Oltyay Károly professzor irányítása alatt zajlott. A második szakaszban

(1949–1965) már állami irányítással, de még a Szabatos Utasítás szellemében folyt a munka. A harmadik szakaszt (1966–1977) részben földi felmérés, részben pedig fotogrammetriai kiértékelés kombinációja jellemezte. A három szakaszt külön-külön részben tárgyaljuk. A műszaki munkák ismertetése mellett arra is törekedtünk, hogy ennek a nagy múltú térképműnek az irányításában és megalkotásában szerepet játszó geodéták emlékét megőrökítsük.

I. szakasz (1932–1948)

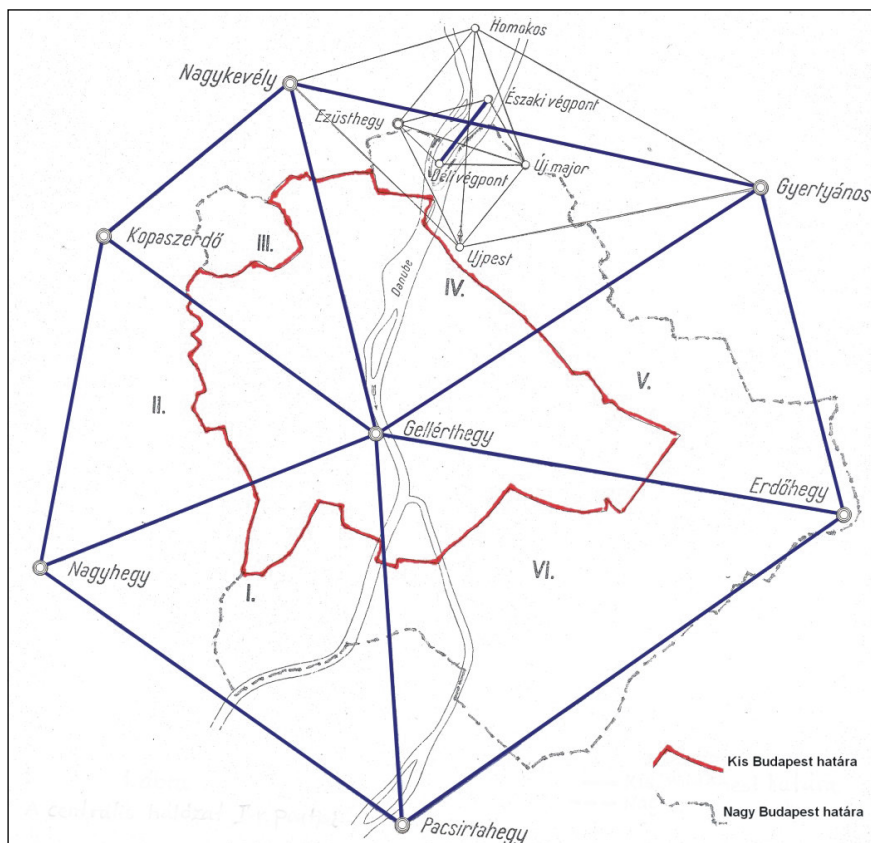
Az első szakasz tartalmazza az alappontsűrítést, a birtokelhatárolást, részletmérést, térképezést és területszámítást. A különböző munkafázisokat három szervezet végezte: a háromszögelést a M. kir. Háromszögelő Hivatal, a sokszögelést és részletmérést magánmérnöki irodák, míg a vizsgálatot, térképezést és területszámítást a Főváros Városmérési Kirendeltsége végezte.

A centrális háromszögelési hálózatba (1. ábra) a M. kir. Háromszögelési Hivatal mérnökeit kellett bevonni. A feladat végrehajtására a következő személyeket rendelték ki²:

- vitéz Papp Gyula (a csoport vezetője)
- dr. Hazay István
- dr. Májay Péter
- Horváth István
- Duchon Béla
- Rédey László (dr. Rédey István testvére)
- Illés István
- dr. Homoródi (Haberéger) Lajos
- Bencze (Becker) Tivadar
- dr. Hőnyi (Hőnigh) Ede
- Udvarhelyi (Hofstedler) Hermann

(Megjegyzés: A 30-as évek névmagyarosítási hulláma miatt sok közigazgatási alkalmazott nevet változtatott.)

² Papp Gyula életrajza a GK. 2004/7. számában, Duchon Béla életrajza a GK.1999/2. számában, Udvarhelyi Hermann életrajza a GK.1999/5. számában, Horváth István életrajza a GK. GK.2002/6. számában, Bencze Tivadar életrajza a GK.2006/10. számában megtalálható. Hazay és Homoródi közös életrajza a GK.2011/8. számában, id. Májay Péter nekrológja a GK.1970/4. számában olvasható.



1. ábra. A centrális hálózat I. rendű pontjai

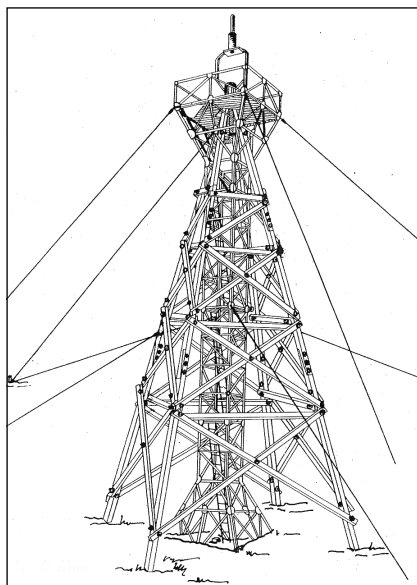
¹ A Magyar Lexikon 14. kötete, (MTA, Budapest 2002) szerint 1 kg szízarany 1930-ban 3800 pengőt ért. A 3 millió aranypengő 789,5 kg arany mennyiséggel egyenértékű. Mivel a MNB az arany értékét nem jegyzi, ezért aranyeladással foglalkozó Bizományi Áruház Vállalathoz fordultam. Becsüsük szóbeli tájékoztatása szerint, ez az arany mennyiség több mint 10 milliárd forintot ér a mai áron. Ezt az összeget a Fővárosi Közmunkák Tanácsa 10 éves futamidőre adta a főváros szabatos felmérésére.

A centrális háromszögelési hálózat létesítése szemléléssel, majd építéssel kezdődött. Középpontul a Gellérthegy nevű (a Citadellán található) fő alappontot választották. A határozott hálózat I. rendű főpontjai (1. ábra) a következők:

- Pacsirtahegy (Taksony határában)
- Nagyhegy (Sóskút határában)
- Kopaszerdő (Nagykovácsi határában)
- Nagykevély (Pilisborosjenő határában)
- Gyertyános (Mogyoród határában)
- Erdőhegy (Rákócscaba határában).

Valamennyi pontra állványos gúlát építettek. Az I. r. hálózatnak 17 km, a II. r. hálózatnak 7 km, míg a III. r. hálózatnak 2 km volt az átlagos oldalhossza. Az I. r. hálózat minden pontjáról, minden pontjára közvetlen összelátás volt. Az észlelések gúlákról, a II. r. hálózatban általában tornyokról, míg a III. r. hálózatban tetőjelekről történt. Ezek mellett felhasználtak korábbi vasoszlopokat és vasasztalokat is.

A szögmérést – több körfekvésben és többszöri ismétléssel – WILD T3 típusú teodolittal végezték. A mérésekhez nagyon gondosan kellett az időjárás viszonyokat megválasztani. A jó láthatóság biztosítására napal Süss-féle heliotropokat, éjszaka pedig (6 Voltos akkumulátorral táplált) optikai kollimátorokat használtak. A hálózat méretarányát meghatározó alapvonalmérést a Műegyetem Geodéziai Tanszéke végezte. Az alapvonal helyszínén (bázis) a



2. ábra. Illés-féle állványos gúla

Szentendrei-sziget déli végét választották. Ebből a bázisból fejlesztették ki a Nagykevély-Gyertyános oldalhosszat, mely a centrális hálózat méretét határozta meg (Papp 1949).

Az alapvonal megméréséhez a Műegyetem sem ivardrót-készlettel sem annak komparálási lehetőségével nem rendelkezett. Oltay professzor személyes kapcsolata révén sikerült a Finn Geodéziai Intézettől ivardrót-készletet kölcsönkapni. Bonsdorff T. Ilmari professzor vállalta a mérés előtti és utáni komparálását. A bázis kiépítése, valamint megmérése 1933 augusztusa és 1934 márciusa között zajlott le. A munkában Vincze István és Kürthy Vilmos adjunktusok, valamint Balthazár László és Tóth László tanársegédek vettek részt. Az alapvonal hosszának kiszámítását dr. Hőnyi Ede, Rédey László, ifj. Bartók Béla és Sipos Béla végezte.³

Az alapvonal végleges hossza: 3576,3165 m $\pm$ 0,66 mm.

Megbízhatósága: 1/5 250 000 relatív hibának adódott. Erről a kitűnő eredményről Raum Frigyes a következőket írta: „A Centrális Hálózat mellett a szentendrei szigeti alapvonal hosszának meghatározása is, az akkori időnek – világviszonylatban is – egyik legnagyobb pontossággal végrehajtott munkálata volt” (1996). A BME Geodéziai Tanszéke az alapvonalat 1977-ben helyreállította, és a távmérő műszerek megbízhatóságának vizsgálatára alkalmassá tette. Napjainkra az alapvonalat a természet ismét benőtte. (Ádám 2020).

A Centrális Hálózat I. r. pontjainak kiegyenlítése a Nagykevély-Gyertyános bázisból fejlesztett főoldal felhasználásával, korrelációkkal történt. A főváros körüli, régebbi felsőrendű pontok segítségével a hálózatot az országos rendszerbe bekapcsolták. Ebből következően a sztereografikus vetület képezi a geometriai alapot. Mivel a rendszernek a centrumtól (Gellérthegy) mért átlagos távolsága

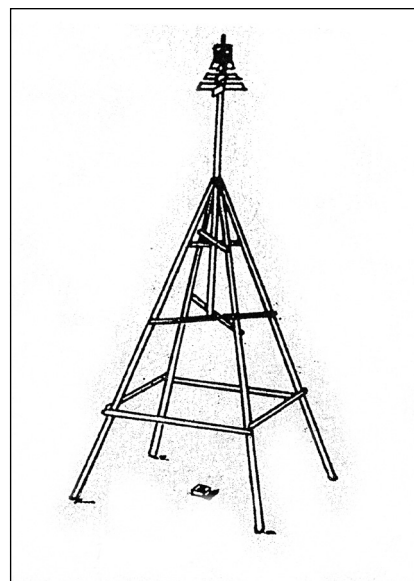
³ Bonsdorff Ilmari (1951/1), Illés István (1959/3), Kürty Vilmos (1966/5), Oltay Károly (1956/1), Papp Gyula (1954/2), Balthazár László (1974/1), Udvarhelyi Hermann (1977/4), Homoródi Lajos (1982/2), ifj. Bartók Béla (1994/5), Raum Frigyes (2008/2) életrajza a Geodézia és Kartográfia megjelölt számainak halálozási rovatában, a nekrológokban megtalálhatóak.

15 km, ezért a vetület periférikus torzulása elhanyagolható. A II. r. hálózat 17 db és a III. r. hálózat 58 db pontját koordinátakiegyenlítéssel számították. A számítások eredményeként az 1 km-re eső relatív megbízhatóság:

- I. r. pontoknál
 $\pm 1,5$ mm 1/667 000
- II. r. pontoknál
 $\pm 1,7$ mm 1/588 000
- III. r. pontoknál
 $\pm 2,2$ mm 1/455 000

A felsőrendű hálózat munkálatai 1932. december 1-én kezdődtek, és 1934. november 20-án fejeződtek be. A munkálatok összköltsége mai áron mintegy 170 millió forintot tesz ki. Ebbe benne foglaltatik az építés, a mérés, a számítás költségei, a dologi kiadások és a bérköltségek. A 82 felsőrendű pont egyenkénti nettó költsége: 2,073 millió forint volt.

Az alsórendű hálózat pontjait olyan sűrűséggel kellett kiépíteni, hogy a IV. r. és V. r. pontok belterületen 400 méterenként, külterületen pedig 500 méterenként fellelhetők és tájékozhatók legyenek. A mérések során 773 db olyan pontot is elhelyeztek (tripod, árbóc, tetőjel stb.), melyeket a munka befejeztével lebontottak. IV. r. és V. r. pontból összesen 1728 db-ot állandósítottak. Az alsórendű pontok 1 km-re eső, pontonkénti megbízhatósága: $\pm 4,6$ mm volt, ami 1/217 000 relatív hibának felel meg. A munkálatok 1934 márciusától 1935 decemberéig tartottak. Az alsórendű hálózat teljes



3. ábra. Árbóc

bekerülési költsége – mai áron – 310 millió Ft volt. Ez egy pontra vetítve 179 000 Ft. A teljes felső- és alsórendű hálózat mai áron 480 millió forintba került. Az összes, 1810 pontot figyelembe véve 220 000 Ft volt az egy pontra eső költség. Mindezek az adatok még a 14 kerületből álló kis Budapestre vonatkoznak. Az 1950 után kialakított, 22 kerületből álló nagy Budapest területén a centrális hálózatot dr. Vincze Vilmos elgondolása szerint kibővítették. Erről részletesen a második szakaszban lesz szó. (Vincze 1955).

A részletméréshez természetesen tovább kellett sűríteni az alappontokat. Ezt a célt szolgálta a szabatos sokszögelés. A munka 1936-ban kezdődött, és magánmérnöki irodák végezték. A budai oldalon 1942-ben, a pesti oldalon pedig 1946-ban fejeződött be. A rövid (80-100 m-es) oldalhosszak miatt a szög méréshez elégséges volt 6"-es teodolitot használni. A hossz méréshez komparált invarszalagot, illetve mérőléceket alkalmaztak. A budai oldalon, a jelentős magasságkülönbségek miatt lépcsőzetesen mértek. A vonalakat a járdán vezették. Szélesebb utcákban mindkét oldalon sokszögeltek. A földjárdákba beásták, az aszfaltjárdákba becementezték a pontjeleket. Minden pontjelet legalább két, falba süllyesztett őrcsappal biztosítottak. Kis Budapest területén összesen 16 983 db sokszög pontot határoztak meg. A munka ellenőrzését a Városmérési Kirendeltség mérnökei látták el. (Raum 1996)

A sokszög pontok átlagos sűrűsége hektáronként 0,8 pont volt. A vonalak átlagos hossza 420 m, az átlagos hosszhiba 0,46 cm, míg a szögzáró átlaghiba: 25" volt. A sokszögelés megbízhatósága – 100 m-re vetítve – 1/22 000 relatív hibának felelt meg. Az Utasításban megengedett 1/10 000 hibával szemben lényegesen jobb eredmény volt. (Homoródi Lajos fővárosi mérnök, a sokszögelés vizsgálata során szerzett tapasztalataira építve készítette el doktori értekezését, melyet az Oltay Károly professzor által vezetett doktori bizottság előtt 1943-ban sikeresen megvédett. [Geodéziai Közlöny 1942/2-3.])

A birtokelhatárolás 1936-ban kezdődött a budai oldalon. A munkát

kizárólag a Kirendeltség mérnökei végezheték. Minden lakótömbről külön birtokelhatárolási jegyzőkönyv készült. A jegyzőkönyvnek tartalmaznia kellett a lakótömb utcák által határolt vázlatos rajzát, a helyrajzi számokat, a birtokhatárpontok jelölését, az alappontokat a pontleírásokkal együtt, valamint a koordinátákat.

A birtokelhatárolást csak tapasztalt mérnök végezhetette. A művelet elég bonyolult volt. A Halácsi–Marek-féle üvegszelvényekről (belterületen 1:720, külterületen 1:1440 ma.) öles léptékkel kellett levenni a határpontok koordinátáit, melyek jegyzékbe kerültek. Ezután az alappontok méteres koordinátáit öles rendszerbe transzformálták Oltay professzor képlete alapján. Az öles koordináták segítségével kiszámították az abszcisszákat és az ordinátákat, melyek segítségével kitűzték a határpontokat.

A kitűzéskor derült ki, hogy egyes esetekben a birtokhatár nem a térképi (jogi) határra esett. Ekkor a mérnök a helyszínen az érintett tulajdonosokkal igyekezett megállapodásra jutni. Amennyiben elbirtoklás (túlbirtoklás) volt tapasztalható, és az érdekeltekkel sikerült megnyugtatóan egyezségre jutni, akkor a helyszíni állapotot elfogadták. Vita esetén a közigazgatás vagy a bíróság döntött. Az esetek túlnyomó többségében sikerült a helyszíni állapotot az érintettekkel elfogadtatni. Annál is inkább, mert már régóta abban a hitben éltek, hogy kerítésük a jogi vonalon van.

Az elhatárolás az említett okok miatt nehézkesen haladt, ami a tömbbemérés előrehaladását is akadályozta. Kis Budapest esetében a budai oldalon az elhatárolás, bemérés és térképezés az I., II. III., XI. és XII. kerületekben 1944. augusztus végére elkészült. A területszámítás és a záró munkálatok áthúzódtak a következő évre.

Budapest ostroma 1945. február 12-én véget ért. A főváros az 50 napon át tartó szakadatlan harc következtében romokban hevert. Utcáról utcára, házról házra, emeletről emeletre folyt a küzdelem, és ezt szó szerint kell érteni. (Ungvári 2005). A Városmérési Kirendeltségen tárolt térképeket, számítási munkarészeket, műszereket 1944 őszén különböző helyeken

(Bazilika pincéje, Városháza pincéje stb.) biztonságba helyezték, így ezekben kár nem keletkezett. Az ostrom után azonnal megkezdődött a romeltakarítás és az élet újraindítása.

Az irodai munkák májusban megindultak, de a helyszíni méréseket, az említett okok miatt csak ősszel lehetett folytatni. A magánmérnöki irodák először az utakon, az utcákban ún. „egyszerűsített” (birtokelhatárolás nélküli) tömbkontúrmérést végeztek. A pesti oldalon a XIII. és XIV. kerületekben kaptak erre lehetőséget. Veszélyeket is rejtett ez a munka, mert sok fel nem robban lövedék és akna hevert mindenfelé.

1948-tól („a fordulat éve”) hazánkban a politikai, gazdasági, tulajdoni, államigazgatási, jogi stb. viszonyok gyökeresen megváltoztak. A totális kényszerállamosítás a magánmérnöki irodákra is kiterjedt. Budapest kommunista polgármestere⁴ arra adott utasítást, hogy magánmérnök a továbbiakban megbízást nem kaphat. Ekkor 19 magánmérnök megalakította a Városmérő Mérnökök Munkaközösségét. Az év végétől azonban már a munkaközösség sem kapott megbízást.

1949. január 1-től a Városmérési Kirendeltséget, valamint a Munkaközösséget, felszerelésével, személyzetével és mérési anyagával együtt az újonnan alakult Fővárosi Tervező Irodába (FŐTI) szervezték. Ezzel Oltay Károly professzor vezetői megbízatása Budapest városmérésében megszűnt. Az általa szerkesztett Geodéziai Közlönyt pedig betiltották. Ugyanekkor dr. Regőczy Emil miniszteri főtanácsos (PM IX. főosztály) szerkesztésében elindult egy új geodéziai lap (a Geodézia és Kartográfia elődje) az Állami Földmérés Közleményei címmel.

II. szakasz (1949–1965)

Valamivel több, mint egy év elmúltával a Városmérés teljes apparátusát

⁴ Régen a főváros élén polgármesterek (nem főpolgármesterek!), a kerületi előjáróságok élén pedig tanácsnokok álltak. Létezett ugyan főpolgármesteri pozíció is, de ez inkább protokolláris (dísz) funkció volt. A Budapest polgármestere tisztség 1950-ben szűnt meg, a Fővárosi Tanács elnöke funkció váltotta fel.

a FŐTI-ből az OFI-ba helyezték át. A városmérési osztály létszáma – az állandó figuránsokkal együtt – kb. 70 fő volt. Ekkora személyi állomány elhelyezésére az Iskola utcában nem volt lehetőség, ezért az osztályt egy Madách téri lakóépületbe költöztették. Ez az intézkedés azért is volt kedvező, mert a felmérési munkák már a pesti oldalon folytak. A városmérési osztály dolgozói teljes névsorának a közlésére itt nincs lehetőség, de megtalálható: dr. Balázs László és Raum Frigyes cikkében (1983). Itt csak az 1950 és 1990 között szolgált vezetők neveit adjuk közre (zárójelben a következő munkahely, beosztás):

- Duchon Béla (Földalatti Vasútépítő Vállalat),
1950. 02. 01. – 1952. 03. 31.,
- Somló József (ÁFTH),
1952. 04. 01. – 1954. 03. 31.,
- Riffer Viktor (nyugdíj),
1954. 04. 01. – 1954. 11. 31.,
- Milasovszky Géza (VIZITERV),
1954. 12. 01. – 1957. 06. 30.,
- Halász János (nyugdíj),
1957. 07. 01. – 1960. 03. 31.,
- Tóth-Kincses László (Ell. oszt. vez.),
1960. 04. 01. – 1960. 12. 31.,
- Katona Sándor („C” főoszt. vez.),
1961. 01. 01. – 1967. 12. 31.,
- Ernyey István (nyugdíj),
1968. 01. 01. – 1987. 12. 31.,
- Simon Sándor (Geodézia Zrt.),
1988. 01. 01. – 1990.

A rendszerváltás után Budapest városmérésének ügye, a pótmérések, a változások átvezetése, a térképek digitalizálása átkerült a Fővárosi Földhivatal hatáskörébe.

E kis kitérő után, visszatérve az ötvenes évekhez: a budapesti centrális háromszögelési hálózatot ki kellett terjeszteni a megnövekedett főváros peremkerületeire. Erről Raum Frigyes így írt: „A háromszögelés 1954-ben folytatódott, természetesen az eredeti hálózaton belül. (...) Erre lehetőséget adott az a bölcs előrelátás, hogy a hálózat főpontjai a korábbi kisebb területű város határán messze kívül helyezkedtek el.” (1996).

A háromszögelési hálózat bővítésével kapcsolatban Szent-Iványi György a GK 1954/3. számában így írt: „Dr. Vincze Vilmos elgondolása szerint a külső II. r. pontok a főhálózatra

támaszkodnak, és a hálózat bővítése ezzel megoldható. (...) A vizsgálat azt mutatta, hogy ezek a pontok a belső II. r. pontokkal egyenértékűek.” (1955). A hálózat bővítése a megnövekedett területen 1967-ben befejeződött. A régi és újonnan létesített háromszögelési pontok száma megközelítette a 3800-at, ami 7 pont/km² sűrűségnek felelt meg. (Székely 1969).

Budapest felmérésének előrehaladása az 50-es évek második felében lelassult. Ennek gazdaságpolitikai okai voltak, melyekre most nem térünk ki. Annak érdekében, hogy a főváros a munkának lendületet adjon, és a befejezés időpontját közelebb hozza, új megoldás után kellett nézni. Ilyen lehetőségnek kínálkozott a légi fotogrammetriával kombinált felmérés alkalmazása. Erről részletesebben a III. szakaszban lesz szó.

A háromszögeléssel egy időben folyt a sokszögelés. Invarszalag és bázisléc helyett komparált, acél mérőszalaggal illetve optikai tahiméterrel mértek. A megnövekedett városterületen kb. 23 000 sokszögpontot határoztak meg, melyek száma így a korábbival együtt közel 40 000 lett.

A birtokelhatárolási folyamat egyszerűsödött. Megszűnt a Marek-Halácsy-féle üvegszelvények adatainak figyelembe vétele, helyette a tényleges állapotból kellett kiindulni. Ezután következő részletmérés (tömbbemérés) munkafolyamata a Szabatos Utasítás előírásai szerint, ortogonális poláris módszerrel folytatódott.

A térképezéshez a hagyományos eszközökön kívül tizedmilliméteres üvegléptéket, lupét, kínai dörzstust, valamint a dörzsöléshez szükséges eszközöket (érdesített üveglemezt, üvegcsészét) használtak. A ceruzarajz 9H keménységű, laposra csiszolt ceruzával, a vonalaknak a papírba való bemélyítésével készült. A munka nagy gondosságot igényelt. A térképező a szelvényt flanelruhával takarta be a porosodás elkerülése érdekében. Csak ott takarta ki, ahol a felrakást végezte. Tussal csak akkor húzta ki a ceruzarajzot, ha az ellenőrzések során minden hibamentes volt. Hiba esetén a tömbrajzot a terepfelmérő pótmérésre visszakarta. Csak finom művű, precíziós, Richter-gyártmányú

tuskihúzó, ill. nullkörzöt volt szabad használni. Az 1938 és 1964 között dolgozó térképezők (rajzoló) névsora: Halász János csoportvezető, Kocsis Margit (Bartók Györgyné), Schaupner Nándorné, Szepessy Györgyné, Csaba Ferenc, Varga Imre, Keszler Ferenc, Vagyóczky Jenő, Puky Gábor, Szőke Katalin és még mások, akiknek a neve a forrásmunkákban nem szerepel. Varga Imre és Keszler Ferenc neve gyakran szerepel mint ábrakészítő a geodéziai tárgyú tankönyvekben, ill. szakkönyvekben. Csaba Ferenc arról volt nevezetes, hogy mindkét kezével szépen rajzolt. Elmondhatjuk, hogy a résztvevők művészi munkát végeztek.

A területszámítás numerikus és grafikus részből állt. Az egész kerületet átfogó területszámítási vázlat, ezen kívül minden tömbről koordinátajegyzék és az erre a célra gyártott területszámítási nyomtatvány állt rendelkezésre. A nyomtatványba beírtuk a telkek határpontjainak koordinátáit a számokkal együtt, majd Brunswiga számológéppel „kitekertük” a területet. A telkek összterületeinek egyeznie kellett a tömbterülettel, négy tizedes értékre. Eltérés esetén a hibakeresés következett.

Egy területszámítási csoporthoz több tömb és közterület is tartozott. Itt is a részterületekkel „rá kellett állni” a csoportterületre. Külön nyomtatványon kezeltük az alrészletek (művelési ágak) grafikus területeit, melyeket planiméterrel mértünk le. A grafikus és numerikus területszámítási értékeknek 0,5%-on belül egyezniük kellett. Az 50-es években a területszámítási csoport⁵ személyi állománya a következő volt: Gáldy Béla csoportvezető, Wéber Károly, Salgai Antal, Vagyóczky Jenő, Abakumov Nyikolaj (orosz emigráns geodéta), Fejes Kálmán, Székely Domokos, Domokos György (nyári gyakorlatos egyetemi hallgatóként).

Gáldy Béla jó humorú ember volt. Wéber Károlyt rendszeresen Oberon bácsinak szólította, Carl Wéber

⁵ E sorok írója 1950–51-ben a numerikus területszámításban, 1953–1955 között Budapest XIII. és XV. kerület szabatos felmérésében, 1966–1971 között pedig a XVI., XVII. és XVIII. kerületek fotogeodéziai felmérésében, majd később irányításában személyesen is részt vett. (Székely 1969).

(1786–1826) német zeneszerző hasonló című operája alapján. Másik – gyakran emlegetett – mondása így szólt: „...az ember összead, kivon, szoroz, oszt, majd kijön valami és azt hiszi, hogy az jó.” (Súlyos érzésküvetben szenvedett, mindkét lábát amputálták, 1960-ban hunyt el.)

III. szakasz (1966–1977)

A légi fotogrammetria alkalmazása a nagy méretarányú felmérések-nél a hatvanas években elért egyre pontosabb eredményeivel, szerte Európában tért hódított, alkalmazása a városmérésekben közkedvelté vált. Kialakult az ún. fotogeodéziai módszer, amely a földi felmérés és a sztereo-fotogrammetriai kiértékelés kombinációjával egyszerűbb és gyorsabb megoldást kínált a korábban alkalmazott módszerek-nél.

A fotogrammetria nagy méretarányú felmérések során való alkalmazását kísérleti, összehasonlító munka előzte meg. Szabó Béla, a Kartográfiai Vállalat fotogrammetriai osztályának volt vezetője a GK 1960/4. számában már lehetőséget látott a sztereokiértékelésnek az 1:2000 ma.-ú felmérésben való alkalmazására.

Dr. Nagy Jenő, a GK 1962/6. számában már egy Óbudán végrehajtott kísérleti munka eredményéről tudott beszámolni. Erről így írt: „...azért választottuk ezt a területet, mert erről rendelkezésre állt az 1:1000 a.-ú komplett városmérési felmérés. Az előre jelölt háromszögelési és sokszögelési pontok koordinátáit össze lehetett hasonlítani a fotogrammetriai úton meghatározott koordinátákkal. A 16 jelölt pont esetén $\pm 4 - \pm 9$ cm eltérés mutatkozott, ami nagyon ígéretes eredményt jelentett. „A jelölt birtokhatárpontok esetén az eltérés $\pm 20-30$ cm volt, ami viszont gyenge eredménynek számított.

A főváros a kísérleti munka biztató eredményei alapján a BGTV-nél 1964-ben megrendelte a XX. ker. soroksári részének (840 ha) fotogeodéziai módszerrel való felmérését. A technológiát Szabó Béla, dr. Nagy Jenő és dr. Katona Sándor dolgozta ki. A munka 1965-re készült el.

Az eredményről Katona így számolt be: „Összefoglalva megállapíthatjuk,

hogy Soroksár 1:1000 ma.-ú fotogeodéziai felmérése nem jelentette a korszerűbb városmérés kielégítő megoldását.” (Óvatos megfogalmazás, mert gyakorlatilag a munka nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket.) A fotópontok ellenőrző vizsgálata során ugyanis kiderült, hogy ± 10 cm alatti eltérés (ez felelt volna meg a Szabatos Utasításnak) csak a pontok 30%-nál volt tapasztalható, míg a további 70%-nál $\pm 30-40$ cm eltérés mutatkozott, ami a megengedett hibahatárt jóval meghaladta. Katona így folytatta: „A munka során szerzett tapasztalatok lehetővé tették, hogy a XVIII. kerület felméréséhez olyan új technológiai eljárást alakítsunk ki, mely egyrészt a felmérési utasítás, másrészt a megrendelő igényeit is kielégíti.” (GK 1967/2, 1969/2).

A XVIII. kerület fotogeodéziai felmérése (2400 ha) 1965 végén kezdődött, és 1967 végére fejeződött be. Az itt alkalmazott technológiai eljárás szerint a tömbkontúrt ortogonálisan mérték be, míg a jelöletlen, belső határpontokat, épületeket és alrészleteket sztereofotogrammetriai úton határozták meg. Fontos része volt a technológiának a „minősítés”. Egy fotómásolatra a terepfelmérő minden helyrajzi számon belül feltüntette azokat a jellemzőket, amiket a munkája során a kiértékelőnek figyelembe kellett vennie.

Az ortogonálisan, polárisan bemért határpontok koordinátáit (valamint a numerikus terület-számítást) a 60-as években már nem kézzel, hanem elektronikus gépen számították ki.

A helyszínen szalaggal mért és a térképről levett távolságok összehasonlítása megmutatta a fotogrammetriai kiértékelés megbízhatóságát. Az eltérések 67%-ban ± 10 és 20 cm között mozogtak. Ha ezeket az adatokat összehasonlítjuk a soroksári adatokkal, akkor öröndetes javulást tapasztalunk. A Fővárosi Tanács Építészeti Főosztálya (akkori vezetője Huszóczy Miklós) tekintettel a jobb eredményekre, valamint a csökkentett költségre és időráfordításra, ezt a technológiát a XVI., XVII., XX., XXI. és XXII. kerület (kb. 12 000 ha) további feldolgozásánál jóváhagyta, sőt a beruházás összegét 50%-kal megemelte. Katona erről így nyilatkozott: „Figyelembe véve az eljárás gyorsító hatását, valamint a megemelkedett beruházási összeget, remélhető, hogy Budapest területének 1:1000 ma.-ú felmérése egy évtizeden belül befejezhető lesz.” (GK 1969/2).

Ernyey István (korábbi csoportvezető), 1968. január 1-jével átvette a 10. sz. városmérési osztály vezetését. (Katona más beosztásba került.) A FÖMI megbízta a BGTV-t, hogy vizsgálja meg – kutatási téma keretében – a XVI. kerület fotogeodéziai felmérésének megbízhatóságát. A belső határpontokat a légi fényképező repülés előtt jelölték. A jelölt belső és a bemért külső határpontok helyszíni összemérési adatait hasonlították a koordinátákból számított távolságokkal. A kapott eredmények azt mutatták, hogy az eltérések 90%-ban ± 20 cm alatt voltak, és ennek megfelelően a földrészletek numerikus területei is megbízhatóbbak lettek. A



4. ábra. A BGTV 10. osztályának munkatársai 1968-ban
(Balról jobbra: Salyámossy Tiborné, Kassai Pálné, Székely Domokos, Ocskay Imréné,
Vagyóczky Jenő, Mészáros Gézáné, Katona Sándor, Meggyesy Sándor)

numerikusan számított és grafikusan lement területek adatai között az eltérés 0,5% alatt volt.

Ernyey István a kísérleti munka értékeléséről a következőket írta: „Az alkalmazott technológia lehetőséget biztosít a munkafolyamat további automatizálására. (...) A technológia előnye éppen az, hogy – akár későbbi időpontban is – ha az adottságok erre lehetőséget biztosítanak, akkor a felmérés számszerűsíthetővé tehető.” A felmérés anyagának későbbi digitalizálása ezt igazolta is. (GK 1970/6).

Összefoglalás

Visszaemlékezésem tárgya a nagy múltú, Oltyay-féle szabatos budapesti városmérés 45 éven át tartó munkálatainak rövid összefoglalása. A tanulmányt három szakaszra bontottam. Az I. szakasz (1932–1949) tartalmazza az alappontsűrítést, birtokelhatárolást, részletmérést és térképezést, amikor még a munkálatok felügyeletét Oltyay professzor személyesen látta el.

A szerző megjegyzése: Ez az összeállítás jelentős mértékben a felhasznált irodalom jegyzékében található forrásokra támaszkodik, és csak kis mértékben épült a Budapest városmérésében eltöltött évek során szerzett személyes tapasztalatokra.

A II. szakasz (1949–1965) magában foglalja azt az időszakot, amikor a városmérést állami irányítás alá vették és felszámolták a korábbi magánműködést. Ebben az időszakban növekedett két és félszeresére Budapest területe. A méréseket továbbra is az Oltyay-féle módszerrel folytatták, ami viszont a főváros számára túl lassú és túl drága volt.

A III. szakasz (1966–1977) felmérési munkáiba bevonták a légi fotogrammetriát. Kombinált módszert alakítottak ki: a lakótömbök kontúrját ortogonálisan mérték, míg a tömbökön belüli részleteket sztereoaugrafrón értékelték ki. A vizsgálatok azt bizonyították, hogy ez a módszer – bár a szabatosnál kisebb pontosságú – de gyorsabb és olcsóbb. Ez tíz évvel rövidítette le Budapest felmérésének tervezett határidejét. A tanulmánynak nem tárgya, de megemlítem, hogy a 80-as és 90-es években a munkarészek felújítása, a változások átvezetése

és a térképanyag digitális átalakítása folyt. Napjainkban a térképanyag a főváros műszaki igazgatásának célját szolgálja.

Befejezésül szeretnék köszönetet mondani Ernyey István, Fejes Kálmán, Szilvay Gergely és Madarász András mérnök uraknak munkámhoz nyújtott értékes tanácsaikért.

Irodalom

- Balázs László – Raum Frigyes 1983. Tények és emlékek a magyar földmérés szervezetéről és tevékenységéről (III. rész. 1950–1951.) Geodézia és Kartográfia, 35. évf. 6. sz.
- Ernyey István 1970. Budapest XVI. kerület fotogeodéziai városmérése Geodézia és Kartográfia, 22. évf. 6. sz.
- Halász János 1950. Budapest új határa, Földmérési Közlemények, 1–2. sz.
- Homoródi Lajos 1942. Budapest új sokszögelésében elért pontosság, Geodéziai Közöny 1–2. sz.
- Joó István – Raum Frigyes 1996. A magyar földmérés és térképészet története. Székesfehérvár
- Katona Sándor 1969. Budapest XVIII. kerület fotogeodéziai felmérése. Geodézia és Kartográfia, 21. évf. 2. sz.
- Nagy Jenő 1962. Fotogrammetria és városmérés. Geodézia és Kartográfia, 14. évf. 6. sz.
- Oltyay Károly. Jelentés Budapest Főváros Városmérési Kirendeltségének működéséről 1938–1948. Fővárosi Levéltár
- Papp Gyula 1949. Budapest háromszögelése. Állami Földmérés Közleményei 1. sz.
- Salyámossy Tibor 1978. Budapest területe Numerikus összeállítás. FÖMI, kézirat.
- Szent-Iványi György 1954. Budapest felméréseinek mai állása Geodézia és Kartográfia, 6. évf. 3. sz.
- Székely Domokos 1969. Budapest felméréseinek helyzete. Geodézia és Kartográfia, 21. évf. 6. sz.
- Ungvári Krisztián 2016. Budapest ostroma. Corvina Kiadó, Budapest.
- Vincze Vilmos 1955. Önálló háromszögelési hálózatok méretezése, Kandidátusi értekezés, MTA

Dr. Székely Domokos

Ötven éve történt (Tallózás szaklapunkban)

Prof. dr. Regőczy Emil lapunk 1970/2. számában meleg szavakkal köszöntötte a 70 éves dr. Milasovszky Béla professzort, a Miskolci Nehézipari Egyetem geodéziai tanszékének volt vezető tanárát.

Regőczy röviden bemutatta Milasovszky szakmai életútját, aki

1926-ban végzett Sopronban, az akkori Bányászati és Erdészeti Műszaki Főiskolán, majd 7 éven át, Sébor professzor mellett mint tanársegéd oktatott. 1933-ban lépett a magyar Állami Földmérés szolgálatba. Először a Pápai Földmérési Felügyelőségen mint terepfelmérő dolgozott, majd 1936 és 1950 között a Háromszögelő Hivatal csillagászati mérések csoportját vezette. 1943-ban doktorált. 1950-ben, Milasovszkyt meghívták a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem geodéziai tanszékére professzornak. 1952-ben kandidátusi, 1960-ban pedig nagydoktori címet szerzett. 1970-ben nyugállományba helyezték. „Az eredményekben gazdag életút még nem zárult le, – írta Regőczy – mert látjuk, munkakedve, alkotóereje továbbra is lankadatlan. Bízunk abban, hogy még hosszú ideig fogja őt éltetni (...) tisztelőinek szeretete és megbecsülése.” – fejezte be Regőczy Milasovszky laudációját. (Utószó: a megemlékezés szokás szerint „Szerkesztőbizottság” aláírással jelent meg. Milasovszky 1973. július 30-án hunyt el. Hamvasztás utáni temetése augusztus 10-én volt a Farkasréti Temetőben.)

*

Dr. Egry Antal, a MÉM-OFTH főosztályvezetője, lapunk 1970/3. számában, – a negyedszázados évforduló alkalmával – beszámolt az 1945. évi általános földreformról. Ebből az alkalomból a Minisztérium Békéscsabán, kétnapos, kihelyezett tudományos tanácskozással egybekötött emlékünnepeket rendezett.

A megnyitó előadást dr. Soós Gábor miniszterhelyettes tartotta. Felidézte az 1919. évi Tanácsköztársaság hibás agrárpolitikáját, miszerint a megígért földreform helyett a termelőszövetkezetek létesítését erőltette, és ezért a parasztságot nem tudta a proletárforradalom oldalára állítani. Ezt a hibát kívánta a Kommunista Párt (MKP) orvosolni, amikor 1945-ben azonnali és általános földosztást hajtott végre. (Ma már elmondhatjuk, hogy 3 millió kataszteri hold földterület kártalanítás nélküli – elkobzási alapon történt – azonnali államosítása és szétosztása, törvényi felhatalmazás nélküli, illegitim cselekedet volt. Az 1945. évi novemberi választás alapján összeült országgyűlés a földosztást bár utólag

törvényesítette, de ez a 600/1945. ME./III. sz. rendeletet azért nem legalizálhatta, mert a földosztás nem csak egy tervezet volt, hanem még 1945 nyarán, de facto, végre is hajtották.)

A kétnapos békéscsabai tanácskozáson tudományos szintű előadások hangzottak el. Felszólalt többek között dr. Erdei Ferenc az MTA főtitkára (korábbi földművelési miniszter), dr. Romány Pál, az MSZMP KB tagja, dr. Lázár Vilmos akadémiai doktor, dr. Donáth Ferenc kandidátus és még sokan mások. Az 1945-ös földosztást valamennyien „történelmi jelentőségű”-nek minősítették. (A mezőgazdasági földeknek a 20 évvel később, a rendszerváltozás után elkezdődött átrendeződése bebizonyította, hogy az elhamarkodott és elhibázott 1945. évi földosztás több kárt tett, mint amennyi politikai haszonnal járt. Ezt természetesen akkor még senki sem láthatta előre.)

*

Szaklapunk 1970/4. számában dr. Regőczy Emil, dr. Tárczy-Hornoch Antal akadémikust, míg az 1970/5. számban dr. Homoródi Lajos professzor dr. Regőczy Emilt, lapunk alapító főszerkesztőjét méltatta 70. születésnapjuk alkalmával.

Ebben a visszaemlékezésben szinte lehetetlen felsorolni mindkettőjük, hazai és nemzetközi szinten elért, kiemelkedő tudományos eredményeit. Mindketten több száz publikációt jelentettek meg, számos hazai és nemzetközi szervezetnek voltak meghívott tagjai és tiszteletbeli doktorai, és több magas kitüntetésben részesültek. A laudációkat szívből jövő gratulációk és jókívánságok szavaival fejezték be „Szerkesztőbizottság” aláírással a megfogalmazók.

*

(A 75 éve történt eseményekről nem tudunk beszámolni, mert az 1945-ös háborús évben, magyar geodéziai szakfolyóirat nem jelent meg. A 100 éve történelekről (1920) a Teleki Pálra való visszaemlékezésben tettünk említést.)

Dr. Székely Domokos

Oktatóink voltak

A Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karának 43 földmérő szakos hallgatója (11-es és 12-es tankör) 1968-ban kapta kézhez

építőmérnöki diplomáját. 50 évvel később, azaz 2018. május 23-án pedig az aranydiplomájukat vehették át azok, akik jelen voltak az ünnepélyes diplomakiosztón. Voltak, akik betegség miatt maradtak távol a magasztos eseménytől, és sajnos az időközben elhunyt csoporttársaink (17 fő) sem lehettek jelen a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem aulájában megtartott rendezvényen.

Az ünnepséget követően ebédre gyűltünk össze a szomszédos Szeged étteremben. A kötetlen beszélgetés közben volt oktatóink is szóba kerültek. Röpködtek az „*emlékszem, hogy a szigorlaton*” vagy „*amikor az előadáson*” ... kifejezések! Kérdeztünk is egymást, hogy ki tud róla valamit és él-e még egyáltalán?

Nos, ekkor merült fel bennem az ötlet, hogy össze kellene állítani egy tablószerű képcsarnokot volt előadóinkról és gyakorlatvezetőinkről.

Először is egy névsort kellett összeállítani, melyből sokakat ki kellett húzni, mivel nem emlékeztünk már mindenkinek pontosan a vezeték- és/vagy a keresztnévére. Még így is sokan maradtak a listában, úgyhogy leszűkítettem a kört azokra, akiknek a neve az indexünkben szerepel. Jó néhány oktatót



Aranydiplomás földmérőmérnökök az egyetem bejárata előtt

azonban ki kellett hagyni, mert egyes tanszékeken még a nevüket sem hallozták, amikor érdeklődtem utánuk. Végül a táblázatban szereplő oktatók maradtak, akik aláírásukkal igazolták a félévet.

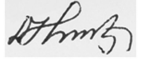
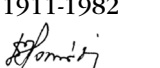
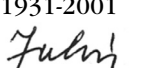
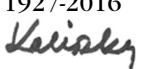
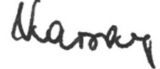
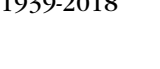
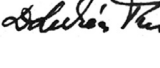
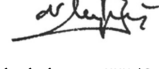
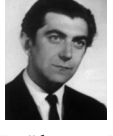
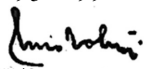
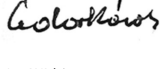
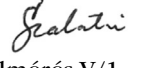
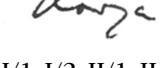
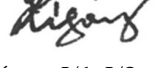
A *-gal jelöltek aláírása nem szerepel a tanulmányi értesítőben, azonban ők voltak azok, akik öt éven át gyakorlatvezetőink voltak.

A fényképek felkutatása aztán egy külön tortúra volt. Igyekeztem olyan fotókat beszerezni, melyek korabeliek, hiszen így maradtak emlékeztünkben tanáraink. Gyakran gondoltam, bár sose vágtam volna a fejszémet ilyen fába, mert nem volt könnyű ez a vállalkozás. Többször is megesett, hogy XY után kutakodva, annak egy még élő ismerősének a barátjának a gyerekeitől

kaptam meg az óhajtott képet. Végül azért még is csak sikerrel jártam, teljesnek mondható tehát gyűjtemény.

Legyen ez az összeállítás egy fajta emlékkép mindazon oktatókról, akik több évtizeden át részesei voltak a magyar földmérőképzésnek a felsőoktatásban.

Dr. Babós Lajos

 Alpár Gyula 1927-2012  Geodéziai műszerek IV/1	 Bíró Péter 1930-  Geofizika IV/2	 Blahó Imre 1922-2012  Topográfia III/1, III/2	 Bozók-Szeszich Károly 1921-1985  Vízépítéstan IV/1, IV/2
 Hazay István 1901-1995  Vetülettan III/1, III/2 Országos felmérés IV/2	 Homoródi Lajos 1911-1982  Fotogrammetria III/1, III/2 Felsőgeodézia IV/1, IV/2	 Hőnyi Ede 1935-2017  Kiegyenlítő számítások II/2, III/1, Országos felmérés IV/2	 Juhász Bertalan 1931-2001  Szerkezetépítés IV/1
 Kaliszky Sándor 1927-2016  Mechanika I/1, I/2	 Karsay Ferenc 1931-2010  Geodéziai rajz I/1	 Kiss Antal* 1939-2017  Geodéziai mérőgyakorlat II/2	 Kiss Papp László* 1939-2018  Fotogrammetria III/1, III/2
 L'Auné Ottó 1918-1987  Geodéziai gépszámítás II/2	 Lévay Jenő 1928-2015  Épületszerkezeti ismeretek II/1	 Lukács Tibor 1927-2016  Geodéziai gépszámítás III/1	 Májay Péter* 1933-2007  Geodéziai mérőgyakorlat II/2
 Megyeri Jenő 1931-2013  Út- és vasútépítéstan III/2, IV/1, IV/2	 Miskolczi László 1931-1992  Vetülettan III/2	 Noéh Ferenc* 1934-2012  Geodéziai mérőgyakorlat II/2	 Ódor Károly 1928-1999  Ipari geodézia V/1
 Papp Ferenc 1901-1969  Geológia I/1, I/2	 Rédey István 1898-1968  Földrajzi helymeghatározás III/2	 Sárdy Andor 1923-2004  Geodéziai alapismeretek I/2, II/1, II/2	 Sárközy Ferencné 1938-  Kartográfia V/1
 Szalontai László 1901-1992  Országos felmérés V/1	 Varga Ottó 1909-1969  Matematika I/1, I/2, II/1, II/2	 Zigány Ferenc 1895-1975  Ábrázoló mértan I/1, I/2	 Zimonyi Gyula 1915-1980  Fizika I/2

120 éve született Gersy István ezredes a magyar légifényképezés egyik úttörője

„...Az utódok megtisztelő kötelessége, – írta dr. Temmel Ágoston mérnök ezredes – hogy elődeikre, tanítómestereikre, példamutató munkatársaikra emlékezzenek. A megemlékezés (...) a mai nemzedék tájékoztatását is szolgálja. (...) Az alábbiakban a magyar katonai térképészet egyik nagy alakjára, a bátor és tehetséges repülő tisztre, Gersy Istvánra emlékezünk.” (GK. 2001/5)

Gersy István 1900. július 23-án született a Boszniai Bijeljlinán, a Drina partján fekvő kis településen¹. Apját, mint k.u.k. tisztet ide vezényelte családosul a honvédség. Elemi iskoláit szülőhelyén 1906–1910 között végezte el. Gyermekként kitűnően elsajátította a szerb nyelvet. Ezután szülei beíratták az újvidéki (ma Novi Sad) reálgimnáziumba, ahol 1918-ban érettségi vizsgát tett. Néhány hónap múlva (1918-ban) a Monarchia összeomlott és a Gersy család visszaköltözött Magyarországra. Mivel Gersy István már gyermekkorában nagyon vonzódott a repüléshez, ezért 1920-ban beiratkozott „repülőgép-megfigyelő és légifelderítő” szakon a Ludovikai Akadémiára. (Ez a szak a repülés kezdetekor nagyon új volt.) 1923-ban avatták hadnaggyá.

Gersy István 1924-től különböző beosztásokban szolgált. 1928-ban teljesült régi álma és a székesfehérvári aero-térképész csapathoz kerülhetett. Ez azért volt nagy dolog, mert a békeszerződés értelmében az Antanté-misszió minden magyar katonai légitevékenységet megtiltott. Gersyt 1930-ban az újrainduló légifényképezés állományának megerősítésére a Magyar Királyi Pénzügyminisztérium IX. C. Ügyosztályhoz (Állami Térképészet) vezényelték. (A magyar katonai térképészeti intézet 1936-tól Magyar Királyi

Állami Térképészeti Intézet, 1939-től Magyar Királyi Honvéd Térképészeti Intézet – HTI néven működött.) Gersy beosztása főelőadó volt, ami a századosi rangnak felelt meg.

Neogrády Sándor², aki az intézetben a légifényképezés vezetője volt, 1934-ben visszavonult a repüléstől, helyére Gersy Istvánt nevezték ki. Ötévi HTI-szolgálat után Gersyt őrnagyi rangban kinevezték a Kassai Repülőtiszt Akadémia tanárának. Az 1944-es visszavonulás során Ausztriába helyezték, ahol 1945 májusában amerikai fogságba került. 1946-ban, mint alezredes tért haza. Az igazoló bizottság mindent rendben talált nála, de az új, „demokratikus” honvédség további szolgálatára nem tartott igényt, tartalékos állományba helyezték. Gersy a polgári életben helyezkedett el. Az 1946-ban újjáalakult HTI parancsnoka Vásárhelyi János ezredes Gersyt 1948-ban visszahívta az Intézetbe, és 1949-ben kinevezte a légifényképész alosztály élére. Helyzete nem volt könnyű, mert mindössze két, átalakított Gólya-típusú repülőgép, valamint két, háború előtti Zeiss-kamera (egy 30×30 cm képméretű SM-30-as és egy 18×18 cm képméretű SM-18-as) állt rendelkezésére. A szerény körülmények ellenére a légifényképészek 1950–1952 közötti időben folyamatosan szolgáltatták a „gyorshelyesbítés” számára nélkülözhetetlen 1:5 000–1:20 000 méretarányú, közel függőleges kamaratengellyel készített 10 000–12 000 db felvételt. 1952-től már 2 db Li-2-es repülőgépet bocsátottak az Intézet rendelkezésére, amelyekkel már 3 000–6 000 m magasságból, új típusú Jena-Optik (NDK Zeiss)³ RMK-30 légifényképező kamerával 1:20 000–1:30 000 méretarányú

fényképeket készítettek. 1954 novemberéig a gépeket szovjet személyzet repülte és szervizelte (MASZOVLET). A gépek bázisállomása a Budaörsi repülőtér volt.



Gersy István ezredes

Gersyt 1951-ben ezredessé léptették elő. A Térképészeti Intézetet az 1956-os forradalom leverése után átszervezték. 1957-ben a honvéd légierőtől Lánczi István századost a HTI-be vezényelték. Gersy István 1958-ban történt nyugállományba helyezését követően Lánczit nevezték ki a légifényképező alosztály élére. (Lánczi 1977-ben repülőszerencsétlenség áldozata lett.) Gersy – mint nyugdíjas – tevékenyen részt vállalt az Intézet fiatal tisztjeinek továbbképzésében. 1957 és 1962 között a Geodéziai és Kartográfiai Egyesület (ma MFTTT) Fotogrammetriai és Topográfiai szakosztályának az elnöke volt. 1978. június 28-án távozott az élők sorából.

„Gersy István katonás, elegáns megjelenésű, példamutatóan fegyelmezett, elkötelezett honvédtiszt volt. Helytállását, áldozatvállalását máig ható példaként idézhetjük.” – írta róla dr. Tremmel Ágoston, egykori tanítványa (GK.2001/5). Gerle László, lapunk 1979/3. számában megjelent nekrológját a következő szavakkal zárta: „...szakmaszeretete, hivatástudata, lankadatlan szorgalma példaként áll előttünk. Érdemei elismerésül az MH Térképész Szolgálat főnöke Gersyt a szolgálati ág halottjává nyilvánította.” Az igazak emléke legyen áldott!

Dr. Székely Domokos

¹ Az 1878-as Berlini kongresszuson a nagyhatalmak úgy döntöttek, hogy Boszniát, a „török veszély miatt”, a Monarchia védnöksége alá helyezik. 1908-ban a Monarchia Bosznia-Hercegovinát bekebelezte. (Annekta). Az 1920-as békeszerződés értelmében Boszniát Jugoszláviához csatolták. A délszláv háborút követően 2000-ben Bosznia függetlenné vált. (Ormos 1982, Romsics 2005).

² Neogrády Sándor (1894–1966) végigharcolta az első világháborút, mint százados szerelt le. 1920 és 1934 között az Állami Térképészet (HTI) első hivatásos légifényképésze volt. Őt követte 1934-ben Gersy István. (Bendefy, GK.1967/2)

³ Lábjegyzet. 1949-ben kettévált Németországban Jéna az NDK, míg Oberkochen az NSZK területére esett. Mindkét gyár használta a Carl Zeiss elnevezést. A Hágai nemzetközi döntőbíróóság szerint, később csak az NSZK használhatta a Zeiss elnevezést. Ugyanez vonatkozott a légi, Hameket előállító AGFA cégre is. Az NDK Woiflenben az ORVÖ nevet használhatta. 01 ága, 1960).

Adalékok Vásárhelyi János térképész tiszt életrajzához

Vásárhelyi János ezredes, a Honvéd Térképészeti Intézet (HTI) egykori parancsnoka életéről szakterületünk irodalmában több méltatás is megjelent. Bene András – egykori tanítványa és fogolytársa – Vásárhelyi születésének 80. évfordulója alkalmával rövid életrajz keretében vázolta munkásságát. (GK. 1984/4). Dr. Balla János tudósította lapunk olvasóit Vásárhelyi balatonszemesi sírjánál posztumusz rendezett katonai búcsúztatásáról. (GK. 1991/5). Dr. Lukács Tibor által 2000-ben szerkesztett Magyar Földmérők Arcképcsarnoka III. kötetében – többek között – Vásárhelyi méltatása is szerepel. Dr. Tremmel Ágoston Vásárhelyi halálának 25. évfordulója alkalmával emlékezett vissza egykori parancsnoka életére. (GK. 2003/2). Én a személyes emlékeim és kutatásom alapján szeretném kiegészíteni Vásárhelyi életrajzát.



Vásárhelyi János ezredes

Vásárhelyi Jánossal 1957 januárjában a BGTV topográfiai osztályán találkoztam először. Zárkózott, szűkszavú, csendes ember volt. Ezidőtájt indult el hazánkban az országos 1:10 000 méretarányú polgári topográfiai felmérés. Osztályunkon a helyes, szakszerű domborzatábrázoláshoz csak azok értettek, akik korábban a HTI-ben dolgoztak¹. A vállalatvezetés úgy döntött, hogy a téli (előkészítő)

munka keretében, továbbképző tanfolyamot tart azok számára, akik az ÁFTH un. céltanfolyamát már korábban ugyan elvégezték, de topográfiai, fotogrammetria, légifénykép-olvasási ismeretekkel nem rendelkeztek, ilyen képzésben nem részesültek.

A továbbképző tanfolyam színhegyül az ÁFTH Guszev-utcai (ma Sas utca) székházának első emeleti tanácsterme volt kijelölve. Vásárhelyi János a domborzatábrázolásra oktatót minket, Károssy István a fotogrammetriát, Gersy István a légifénykép-olvasást, míg Berecz Lajos a mérőasztal alkalmazását adta elő. A tanfolyam egy hónapig tartott, elvégzéséről bizonyítványt nem kaptunk.

1957 áprilisában kezdtük meg élesen a terepmunkát. Az első évben felügyelet mellett, de 1958-tól már önállóan dolgoztunk. Vásárhelyi – mint vizsgáló és minőségi ellenőr – a terepen havonta meglátogatott. Ilyen esetben a szállásáról és az étkezéséről (meleg vacsora) nekem kellett gondoskodni. A terepről visszatérve az irodában arra kért, hogy hozzak neki a gyógyszerházból pepszint. (Nem tudtam, hogy az mi.) Csodálkozásomra elmondta, hogy börtönévei alatt megromlott a gyomra és pepszinnel² kell emésztését javítani. Ekkor hallottam először, hogy bebörtönözték – de rögtön hozzátette – nem köztörvényes, hanem politikai rab volt. Ritkán beszélt életének erről az időszakáról.

Egyik (ritka) alkalommal mesélte, hogy Farkas Mihály³ vezérezredes, honvédelmi miniszter jelentéstételre berendelte. A miniszter elmondta, hogy a feszült magyar-jugoszláv viszony miatt hitelen nagy szükség mutatkozik naprakész állapotú katonai térképekre. (Ez 1949-ben volt).

² Pepszin, latin kifejezés. A gyomor emésztőnedveinek legjelentősebb fehérjebontó enzimje. A gyomorban a sósav és a pepszin hatására a fehérje nagy része lebomlik. (Bakos, 1978, és dr. Szendei Ádám: Orvos a családban. Bp. 1977.).

³ Farkas Mihály (1904-1965) nyomdász volt. 1925-ben kommunista izgatás miatt bebörtönözték, 1930-ban szabadult, és a Szovjetunióba emigrált. 1945-ben hazatért, és 1948-1953 között honvédelmi miniszter volt. A törvénysértésekben való személyes érintettsége miatt 10 évre elítélték. 1960-ban amnesztiával szabadult. (Szabolcs, 1990).

Vásárhelyi jelentette, hogy hazánk területét kb. 1100 db 1:25 000 ma. közel 90 km² területet felölelő Gauss-Krüger szelvénybeosztású térképlap fedi le. Vásárhelyi arra kapott parancsot Farkastól, hogy az Intézet mihamarább végezze el az ország un. „gyors-helyesbítését”⁴. Vásárhelyi a munka elvégzésére 5 évet kért. Arra hivatkozott, hogy nincs elegendő szakembere, és a rengeteg légifénykép elkészítésére mindössze egy Li-2-es repülőgép, és egy rég Zeiss fotokamera áll rendelkezésre. Farkas szerint ez a munka 3 év alatt is elvégezhető, és további ellenvéleményről hallani sem volt hajlandó. Valamivel megfélemlíthette Vásárhelyit, mert nekem csak annyit mondott, hogy „...a miniszter megszorongatott, így bele kellett egyezzek a 3 éves határidőbe.” Hogy mivel szorongatták meg azt nem mondta, de az incidens után pár hónappal, 1950 nyarán letartóztatták.

Egy másik alkalommal, a vele szemben alkalmazott presszióról beszélt. Elmondta, hogy a vállalat szobájában egy kb. 60×60 cm méretű négyszöget fehérre festettek. Ebbe kellett hosszabb időre beleállni. „...Az ember azt gondolná – folytatta Vásárhelyi – hogy állni igazán nem nehéz dolog. De idő múltával az ember úgy elfárad, hogy ki kellett lépjek a négyszögből és akkor ütöttek. Ha visszaálltam, akkor abbahagyták az ütlegetést, ha pedig összeestem, felfesték.” Később így folytatta: „Életem legboldogabb napja akkor volt, amikor a Katonai Bíróság (1952-ben) az ítéletét kihirdette. 15 évi letöltendő börtönbüntetést kaptam. Az volt ugyanis a jó, hogy a további sorsom miatt már nem kellett bizonytalankodjak.”

2002-ben kérelmeztem az Állambiztonsági Szolgálatok Történeti Levéltárában (ÁSZTL), hogy a kuratórium Vásárhelyi dossziéjába engedélyezzen betekintést.

⁴ A megszabott feladat lényege az volt, hogy a sztereografikus vetületben készült szelvényekből – az 1880-as években a bécsi Katonai Földrajzi Intézetben készült, csíkozott domborzatú térképekig előtárlt, rendkívül heterogén alapanyagból – nagyon rövid idő alatt egységes térképművet kell létrehozni és a csapatok rendelkezésére bocsátani. A térképek vetületének, szelvényezésének és tartalmának meg kellett felelnie a Szovjetunióban alkalmazott előírásoknak.

A kutatóteremben végigolvastam szenvedéseinek írásbeli dokumentumait. Sokadik önéletrajzának bevezető soraiban – melyet „presszió” alatt tett vallomásában ismertetett – ez állt: „...1904-ben születtem Russ községben. Fasiszta (Sic!) nevelésben részesültem.” (Képtelenség, mert a fasiszta mozgalmat Mussolini 1919-ben indította el, és pártja jelképéül a rómaiak FASCES⁵ nevű eszközét választotta. Innen az elnevezés. Vásárhelyi szülei nem tudhatták, hogy mi a fasiszmus, de ez a bíróságot nem érdekelte).

Vásárhelyi kihallgatása 1952-ben véget ért. Még 4 évet kellett várjon, míg 1956. szeptember 4-én, feltételesen szabadlábra helyezték. Bár ügyét a katonai bíróság 1965-ben újra tárgyalta, de csak részlegesen rehabilitálták. A kémkedés vádjá alól

⁵ FASCES = latin elnevezésű eszköz. Vesszőnyaláb, közepén bárdal, az ókori Rómában, a főhivatalnokok és a főpapok jelvénye, a fenyegető hatalom és az összefogás erejének jelképe. (Bakos, 1978).

felmentették, de a Kogutowicz-féle Földrajzi Intézet térképanyagának értékesítése ügyében a gyanúsítást fenntartották. Rendőri megfigyelése, 1977. augusztus 8-án bekövetkezett haláláig megmaradt. A rendszerváltás után teljes körű rehabilitációban és előléptetésben részesült⁶.

Tisztelettel és nagyrabecsüléssel emlékezzünk Vásárhelyi János ezredesre (postumus vezérőrnagyra), a HTI egykori parancsnokára, volt tanítványa és fogolytársa Bene András méltató szavaival: „...azon leszünk, hogy

⁶ 1990 júliusában menyje, özv. Vásárhelyi Szabolcsné kérelmet intézett a HM Rehabilitációs Bizottságához, amelyben kérte apósa katonai rendfokozatának visszaállítását. A honvédelmi miniszter a lefokozást mint törvénytörést intézkedést a 217/1990. számú parancsában hatályaon kívül helyezte. Vásárhelyi János visszakapta ezredesi rendfokozatát. 1991. október 23-án katonai pályafutásának elismeréseként a Politikai Foglyok Szövetsége kezdeményezésére posztumusz vezérőrnaggyá léptették elő. (Bazala Csaba – Siposné Kecskeméthy Klára: Vásárhelyi János élete és munkássága, 2014. Honvédségi Szemle 142. évf. 5. sz. pp. 127-136)

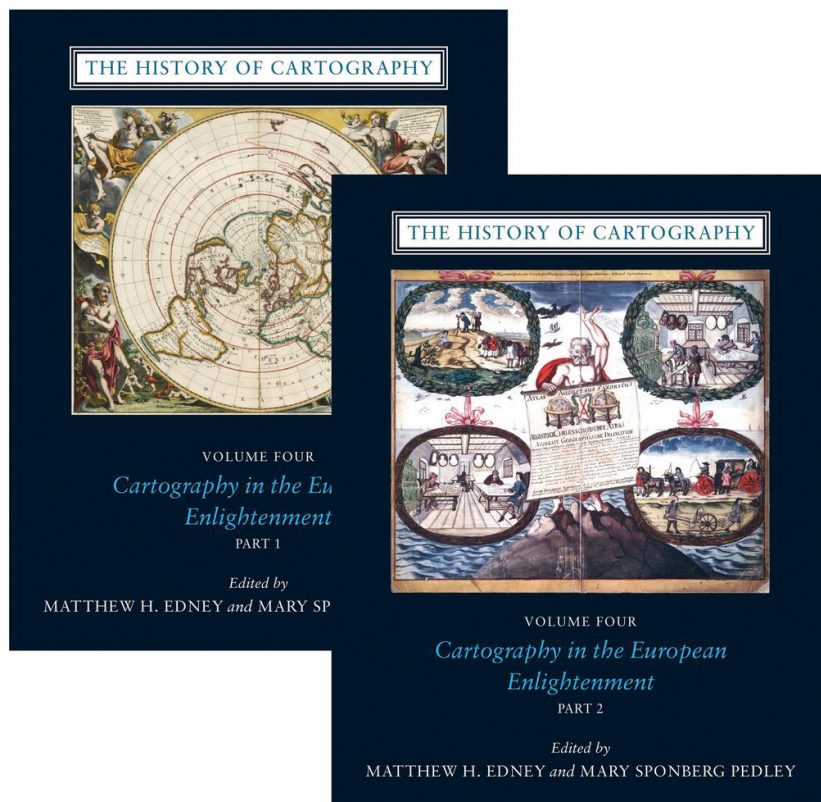
hazánkban, az őt ártatlanul ért súlyos szenvedések és méltánytalanságok a jövőben másokkal ne ismétlődhesse meg. Emlékét megőrizzük”.

Irodalom

- Bakos Ferenc (szerk.): Idegen szavak szótára. (Akadémia Kiadó, 1978).
- Balla János: Történelmi megemlékezések a katonai térképész szolgálatnál. (GK. 1991/5).
- Bene András: Megemlékezés Vásárhelyi János születésének 80. évfordulója alkalmával. (GK. 1984/4).
- Lukács Tibor: Magyar Földmérők Arcképcsarnoka III. kötet. (FÖMI, Budapest, 2001).
- Szabolcs Ottó (szerk.): Ki kicsoda a történelemben. (Laude, Budapest, 1990)
- Székely Domokos: In memoriam 1956 (GK. 2006/10)
- Szendei Ádám: Orvos a családban. (Medicina, Bp. 1977).
- Tremmel Ágoston: 25 éve hunyt el Vásárhelyi János. (GK. 2003/2)
- Vásárhelyi János: Útavaló. (Térképészeti Közlöny, 1948).
- Állambiztonsági Szolgálatok Történeti Levéltára. Vásárhelyi János dossziéja. (1950–1965).

Dr. Székely Domokos

Könyvszemle



A felvilágosodás kartográfiaja

Nemcsak a kartográfia történetének kutatói, de a rokon területek szakmatörténete számára is örömhír, hogy „Az európai felvilágosodás kartográfiaja” (*Cartography in the European Enlightenment*) címmel megjelent a *History of Cartography*, a nemzetközi kartográfiatörténeti monográfiatorozat negyedik tagja (Edney–Pedley 2020). A korábbiakkal azonos méretben és a már megszokott formátumban bemutatkozó tekintélyes nyomtatott kötet 1803 számozott oldalt tartalmaz. A méret és a terjedelem miatt ez a hét és fél kilogramm súlyú változat két kötetben érhető el, de a hagyományos párhuzamosan, piacra került az elektronikus változat is. A világjárvány kedvezőtlen hatásai a könyv kiadását is késleltették: a kolofon szerint a kiadás éve 1919, de csak idén

áprilisában érkeztek meg a nyomtatott kötetek a kiadóhoz.

A kartográfia egyetemes történetét tárgyaló könyvsorozat kiadását még 1977-ben tűzték ki célul a *History of Cartography* alapító szerkesztői, *Brian Harley* (1932–1991) és *David Woodward* (1942–2004). Az Egyesült Államokban, a Wisconsin Állami Egyetem Madisonban található kampuszán sikerült létrehozni a projekt központját. A földrajzi tan-székeiről híres intézmény professzora volt *Arthur R. Robinson*, a múlt század kartográfiájának nemzetközileg elismert alakja (Robinson 1952). Jelen sorok írója 1990-ben, az *Amerikai Földrajzi Társaság* ösztöndíjasaként – és így *Brian Harley* munkatársaként – ismerkedett meg közelebbről a projekttel, és személyesen a szerkesztőkkel, majd hazatérve tapasztalatairól e szaklap hasábjain is beszámolt (Török 1991). A tudományos vállalkozáshoz fűződő, immár harminc éves kapcsolat miatt az olvasó bizonyára azt is megérti, hogy jelen ismertetés a személyes kötődés miatt a szokásostól kissé eltérő hangvételű.

A nagy vállalkozás megvalósulása útján az első mérföldkő az első nyomtatott kötet megjelenése volt 1987-ben. Kiadóként a világhírű és tekintélyes amerikai *University of Chicago Press* vállalta a sorozat gondozását. Az első kötet, amely a történelem előtti kezdettől a középkor végéig tárgyalta az európai térképészet történetét, a legjobb tudományos könyv díját nyerte el az Egyesült Államokban. Az Európán kívüli területek kartográfiatörténetét feltáró könyvek után, a sorozat harmadik kötetének kiadásával (2007) – melyet *Harley* váratlan elhunytja miatt egyedül *Woodward* szerkesztett – a reneszánsz korszak végéig, azaz időben nagyjából kb. 1650-ig terjedt ki a tárgyalás. Az anyagi támogatás ütemezése miatt az eredeti tervektől eltérően, „soron kívül” jelent meg a 20. század kartográfiáját áttekintő kötet (2015). Mivel 2004-ben *Woodward* is elhunyt, ennek vendégszerkesztője az amerikai *Mark Monmonier* professzor, számos szakkönyv elismert szerzője volt. Nemcsak a személyi feltételek, hanem a hatodik kötet formátuma is eltért a sorozat előző részének

tárgyalásmódjától. A jelen felé közeledve ugyanis a történelmi dokumentumanyag egyre hatalmasabbra duzzadt, miközben a térképészet egyre inkább nemzetközivé vált. Ezért a korábbi, elsősorban földrajzi régiók szerinti tárgyalásmód nem volt tovább követhető.

A fenti okok miatt – az alapító szerkesztők elképzelése szerint – a későbbi időszakokat a monográfiák enciklopédikus tárgyalásmóddal mutatják be, azaz a kötetek tartalmát rendszerezett, tematikus szócikkek alkotják. Az európai felvilágosodás kartográfiájának izgalmas és összetett történetét az új kötet a több évtizedes (!) előkészítő munka eredményeként 207 szerző által írt 479 tematikus egységben tárgyalja. Ezeket a különböző terjedelmű szócikkeket címük alapján ábécésorrendben adja meg a könyv, az első rész A-tól N-ig, a második kötet M-től Z-ig tartalmazza a tételeket, amelyek egyes esetekben hosszabb tanulmányok, máskor lexikonszerű, rövid szócikkek. A témakör címeket a könyv elején adott tartalomjegyzékben is megtaláljuk, amely éppen ezért a megszokotthoz képest jóval terjedelmesebb. A kötet használatát megkönnyíti, és használhatóságát is nagyban növeli a könyv végén található személy- és tárgymutató. A tárgyalt témaköröket egy alaposan átgondolt, többszintű „fogalomtérkép” alapján válogatták a szerkesztők, amelyet listaformátumban a könyv végén is megtalálunk, ami tulajdonképpen a kötet szervezésének „hadműveleti tervként” szolgált minden közreműködő számára.

A kiterjedt nemzetközi együttműködést a kötet két szerkesztője, *Matthew H. Edney* és *Mary Sponberg Pedley* irányították, akik világszerte a korszak elismert, vezető kutatói (Edney 1997, Pedley 2005). Azonban a munka kiterjedtsége és összetettsége miatt munkájukat további társszerkesztők, *Robert W. Karrow* (Newberry Library, USA), *Dennis Reinhartz* (University of Texas, Arlington, USA), *Sarah Tyacke* (National Archives, UK) is segítették. Természetesen nem feledkezhetünk meg a projekt technikai részében közreműködő számos további munkatársról sem, akiket az Előszó név szerint felsorol. Ez a *Jude Leimer*

projektvezető által irányított munka nélkülözhetetlen hozzájárulás volt az egységes formátum és a témakörök szerteágazó összefüggéseinek feltárása miatt is. A sokszor évtizedes levelezés után beadott kéziratok – a részletes szerzői útmutató ellenére is – ritkán maradtak meg eredeti formájukban: nagyon alapos és többszörös tartalmi, formai és stilisztikai ellenőrzés után, a bibliográfiai hivatkozások érvényességének vizsgálata, kereszthivatkozások beillesztése után született meg a végleges szövegváltozat. A könyv 954 illusztrációjának beszerzése a felhasználói jogosultságok miatt sem volt egyszerű feladat *Dana Freiburger* képszerkesztő számára, hiszen a közölt ábrák túlnyomó része korabeli kartográfiai dokumentumok reprodukciója.

A felvilágosodás térképészetét, a „térképek korát” tárgyaló kötet bevezető tanulmányában a szerkesztők felhívják a figyelmet azokra az elméleti és módszertani megfontolásokra, amelyek lehetővé tették, hogy a nagyjából 1650–1800 közé eső időszak, a „hosszú 18. század” térképészetét új megvilágításba helyezzék. A könyv ugyanis a korábbiakban uralkodó felfogással szemben a térképészetet nem egyetlen, monolitikus tevékenységként mutatja be. A 18. század kartográfiájára általánosságban igaz, hogy ebben az időszakban jelenik meg a mai térképtudomány fogalmi elődje, a rendszeres mérésekre és megfigyelésekre alapozott, az ábrázolási módokban is a valóság mérhető, a mennyiségi tulajdonságokat pontosan és részletesen ábrázolni kívánó térképek ideálja. Azonban a valóságos térképezési gyakorlatokat alaposabban megvizsgálva – ami a fennmaradt dokumentumoknak és az újabb kutatásoknak köszönhetően lehetséges – azt látjuk, hogy ezek a különböző társadalmi, kulturális, tudományos és technikai feltételek mellett valósultak meg. A szerkesztők, mindenekelőtt *Edney* korábbi tanulmányaiban és legutóbbi könyvében (2019) kifejtett érvelését követve, ezeket a különböző kartográfiai módokat mint különböző térképezéseket, valamint kölcsönhatásaikat folyamatokként kívánják megérteni. A kötet előszavában részletesen is elemzik a

két fő mód, a kis méretarányú, földrajzi és a nagy méretarányú, földmérési térképkészítési módok sajátosságait. Megközelítésük újszerű, amely a kartográfia történeti kutatások újabb irányzatát, a *kartográfiai folyamatok* megértésére való törekvést képviseli, amelynek világszerte egyre számszerűsített képviselője van. A korszak térképészeti elsősorban kontinentális európai, főként német perspektívában tárgyaló összefoglaló tanulmányában hasonló megközelítést javasolt jelen sorok írója is (Török 2017). Mivel az időszak a modern kartográfia születésének közvetlen előtörténete, a történeti tárgyalásmód megértése a térképészet mai kutatói és művelői számára is lényeges, éppen saját, gyorsan változó gyakorlatuk jobb megértése érdekében.

Ismertetésünk nem terjedhet ki a részletekre, de az olvasót bizonyára érdekli, hogy a felvilágosodás kori kötetben szerepelnek-e magyar vonatkozású témakörök. Ha a 17–18. századi magyarországi térképtörténet politikai, gazdasági és kulturális hátterét tekintjük, akkor világos, hogy a felvilágosodás hazai áramlata méretében és hatásában nem versenyezhet sem a francia, sem a német területeken zajló változásokkal. Ennek ellenére örömmel írhatjuk, hogy a könyvben több hazai vonatkozású szócikk is helyet kapott. A témakör elismert kutatója és a témakörben kiadott több kötet szerzője, Deák Antal András (Duna Múzeum, Esztergom) a szerzője a „*Luigi Ferdinando Marsigli*” és munkatársa, „*Johann Christoph Müller*” kartográfiai tevékenységét tárgyaló tételnek. Török Zsolt Győző egyetemi docens (ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet) írta a részben a korszakhoz, részben a témakörhöz is kapcsolódó „*karlócai béke*” és „*Balkán*” szócikkeken túl a hazai kartográfia reformátoraként ismert „*Mikoviny Samuel*” című cikket (sajnos, a kéziratban még szereplő ékezet lemaradt), amely az új típusú

kartográfia képviselőjén keresztül a hazai felvilágosodás sajátosságait is bemutatja. 2008-ban jelen ismertetés írója éppen ennek, a fent említett személyek nevével fémjelzett térképészeti áramlatnak a kutatásával foglalkozott *David Woodward Memorial Fellow* ösztöndíjasaként tanulmányútján az Egyesült Államokban. Madisonban lehetősége volt a *The History of Cartography* projekt munkatársaival megismertetni a hazai térképtörténeti kutatások kevésbé ismert és éppen ezért nem megfelelően értékelt eredményeit, és – a jelek szerint – sikeresen érvelt amellett, hogy a magyarországi térképészeti folyamatok ezen szelete szerény, de különleges és európai jelentőségű kartográfia iskolát képvisel. Ugyancsak Török Zsolt Győző írta a kötet új elméleti megközelítését is példázó „*tematikus térképezés*” című, összefoglaló szócikket is, amely európai áttekintésben, folyamatként értelmezi a felvilágosodás korában megjelenő új térképezési gyakorlatot, a 20. században elnevezett „tematikus térkép” készítését. A magyar térkép- és kartográfia történeti kutatások eredményeinek megjelenése a nemzetközi monográfiában jóleső elismerés a szakmatörténet hazai kutatóinak. Emellett azért is fontos, mert „A kartográfia történet” monográfiái nemcsak a szerkesztők szándéka szerint, de tartalmi színvonaluk miatt ténylegesen is elsődleges nemzetközi referenciamunkákká váltak. A tárgyalt időszakokra és témakörökre vonatkozóan tehát ma már nem közölhető olyan, a nemzetközi szakmai követelményeknek megfelelő tudományos publikáció, amely nem veszi figyelembe és nem hivatkozza a *History of Cartography* monográfiák releváns részeit. A nemzetközi hozzáférhetőség miatt ezek persze angol nyelvűek, azonban ez a tudományban ma már sehol sem jelenthet akadályt, hiszen a szócikkek akár online fordítóval is bármikor lefordíthatók. Ráadásul a kiadó *The University*

of Chicago Press jóvoltából a korábban megjelent kötetek ingyenesen elérhetőek a kiadó weboldalán (The University of Chicago Press é. n.) – vagyis nem lehet arra hivatkozni, hogy az amúgy tényleg drága (500 USD) nyomtatott könyvek nem elérhetőek a szerző számára...

A nagy várakozás után, most megjelent felvilágosodás kori kötet, „*Az európai felvilágosodás kartográfiaja*” című monográfia néhány éven belül bizonyára szintén elérhető lesz online is. Addigra biztosan, amikor a hatkötetes sorozat még hiányzó, ötödik mérföldköve, a már előkészületben lévő 19. századi kötet várhatóan 2022-ben kikerül a nyomdából.

Irodalom

- Edney, Matthew H. 1997. *Mapping an Empire: The Geographic Construction of British India, 1765–1843*. The Univ. of Chicago Press, Chicago–London.
- Edney, Matthew H. 2019. *Cartography: The Ideal and Its History*. The Univ. of Chicago Press, Chicago–London
- Edney, Matthew H. – Pedley, Mary Sponberg (szerk.) 2020. *Cartography in the European Enlightenment. The History of Cartography*, 4. köt., The Univ. of Chicago Press, Chicago–London. DOI: 10.7208/chicago/9780226339221.001.0001
- Pedley, Mary Sponberg 2005. *The Commerce of Cartography: Making and Marketing Maps in Eighteenth-Century France and England*. The Univ. of Chicago Press, Chicago–London.
- Robinson, Arthur H. 1952. *The Look of Maps: An Examination of Cartographic Design*. The Univ. of Wisconsin Press, Madison.
- The University of Chicago Press (é. n.) *The History of Cartography*. <https://press.uchicago.edu/books/HOC/index.html> Utolsó elérés: 2020. augusztus 7.
- Török Zsolt 1991. A kartográfia történet „Aranyháromszögei”. Ösztöndíjas tanulmányút az Egyesült Államokban. In *Geodézia és Kartográfia* 43. évf. 3. sz. pp. 211–214.
- Török Zsolt Győző 2017. Die Entwicklung der Kartographie als Teil Vormoderne Wissenschaft. In Josef, Wolf - Wolfgang, Zimmermann (szerk.) *Fliessende Raume: Karten des Donaauraums 1650–1800, Floating Spaces – Maps of the Danube Region*. Schnell und Steiner, Regensburg, pp. 55–69.

Dr. Török Zsolt Győző egyetemi docens, az MFTTT Szakmatörténeti Bizottságának elnöke

Tájékoztatjuk kedves olvasóinkat, hogy a Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság programjairól, híreiről rendszeresen tájékozódhatnak honlapunkon is.

www.mfttt.hu



Kitüntetések

2020. augusztus 17-én került sor az Agrárminisztériumban a koronavírus-járvány miatt elhalasztott március 15-i kitüntetések és az augusztus 20-a alkalmából adott elismerések átadására.

Az 1848/49-es forradalom és szabadságharc évfordulója, március 15-e alkalmából dr. Nagy István agrárminiszter a Fasching Antal-díjat adományozta

Németh László, a HM Zrínyi Nonprofit Kft. volt térképészeti ágazati igazgatója részére, több mint négy évtizedes, az állami és katonai térképészet érdekében végzett kiemelkedő szakmai tevékenységéért; **Sipos György**, a HM Zrínyi Nonprofit Kft. volt térképészeti ágazat felmérő osztályvezetője részére, több évtizedes katonai geodéziai tevékenységéért, a fiatal felmérő szakemberek továbbképzésért, (Az elismerés átadására posztumusz került sor. A család kérésére Sipos György elismerését Szalay László ezredes, a Magyar Honvédség Geoinformációs Szolgálat szolgálatfőnöke vette át.); **dr. Toronyi Bence**, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem adjunktusa részére, a földmérés, térinformatika és a térképészet terén végzett kiemelkedő elméleti, gyakorlati és oktatási tevékenységéért.

Dr. Nagy István Miniszteri Elismerő Oklevelet adományozott **Lovass Orsolya**, az Agrárminisztérium Földügyi és Térinformatikai Főosztályának földmérési főfelügyelője részére, a földmérés és az osztatlan közös tulajdon megszüntetése területén végzett kimagasló szakmai munkájáért; **Madarászné Hambalek Adél**, a Budapest Főváros Kormányhivatala XI. Kerületi Hivatal Földhivatali Főosztályának ingatlan-nyilvántartási szakügyintézője részére,

a földügyi ágazatban végzett kiemelkedően eredményes szakmai munkájáért; **Somlai András József**, Bács-Kiskun Megyei Kormányhivatal Bácsalmási Járási Hivatalának földmérési szakügyintézője részére, az osztatlan közös tulajdon megszüntetéséhez kapcsolódó megosztási munkák előkészítésében és irányításában végzett tevékenységéért; **Zentai Katalin**, az Agrárminisztérium Földügyi és Térinformatikai Főosztályának asszisztense részére, több mint három évtizedes az adminisztráció területén végzett kiemelkedő munkájáért, nyugdíjba vonulása alkalmából.

Az államalapítás és az államalapító Szent István ünnepe, augusztus 20-a alkalmából dr. Nagy István agrárminiszter Miniszteri Elismerő

Oklevelet adományozott **Dr. Nagy Levente Tibor**, az Agrárminisztérium Földügyi és Térinformatikai Főosztályának vezetője részére, az állami földterületek optimális hasznosítása kapcsán végzett kiemelkedő jogalkalmazási, szervezési irányítási és igazgatási munkájáért; **Gálné Markó Ágnes**, a Budapest Főváros Kormányhivatala Földhivatali Főosztályának ingatlan-nyilvántartási szakügyintézője részére, a földügyi ágazatban végzett kiemelkedően eredményes szakmai munkájáért.

Gratulálunk az elismerésben részesült kollégáknak és ezúton is részvétünket fejezzük ki Sipos György családjának.

Szerkesztőség



A miniszteri elismerő oklevél átvétele után az agrárminiszter társaságában dr. Nagy Levente és Lovass Orsolya



A 2020. év Fasching-díjasai dr. Nagy István agrárminiszter társaságában. (Balról jobbra: Németh László, Szalay László Sipos György képviselőjében és dr. Toronyi Bence.)

Testületi ülések

Társaságunk intézőbizottsága hosszú szünet után a soron következő ülését 2020. szeptember 16-án, tekintettel a járványhelyzet súlyosbodására, az eredeti Bosnyák téri helyszín helyett online tartotta meg.

Az ülés napirendjén a következő pontok szerepeltek:

1. Tájékoztató az MFTTT 2020. évi pénzügyi helyzetéről, valamint a 2021. évi költségvetési terv előkészítése. Előadó: Dobai Tibor főtitkár és Szrogh Gabriella ügyvezető titkár.
2. A 2019. évi beszámoló és közhasznúsági jelentés előterjesztése. Előadó: Dobai Tibor főtitkár és Szrogh Gabriella ügyvezető titkár.
3. Az MFTTT felügyelő bizottságának jelentése és javaslata a beszámoló elfogadására. Előadó: Zsilvölgyi Csaba az FB elnöke.
4. Javaslata a 2020. évi Lázár deák emlékérem adományozására. Előadó: Tóth László IB-tag, a jelölőbizottság elnöke.
5. Javaslata a 2020. évi Márton Gyárfás-emléklapok adományozására. Előadó: Hodobay-Böröcz András, a jelölőbizottság elnöke.
6. Egyebek

Az online értekezlet szoftveres alapjának ez volt a főpróbája. A technikai nehézségek ellenére (az internetkapcsolat ideiglenes hiánya, szakadozó összeköttetés stb.) az ülést dr. Ádám József sikeresen megnyitotta, és a tervezett napirendi pontokat az értekezlet előtt a résztvevőknek eljuttatott írásos anyagok alapján – az előadók virtuális megjelenésétől függően – a testület megtárgyalta.

A Társaság pénzügyi helyzete – az elmaradt támogatások és néhány jogi tagunk be nem fizetett tagdíja miatt – nem túl rózsás, de a működés alapfeltételeihez egyelőre elégséges forrással rendelkezünk, azonban a számviteli beszámoló 3,2 millió forint veszteséget mutat. Szrogh Gabriella ügyvezető titkár a 2021. évi kilátásokat illetően sem tudott sok biztatót mondani a testületnek.

A Lázár deák emlékérem kitüntetésre a jelölőbizottság három főre

tett írásos javaslatot (ifj. Domokos György, Hajtman Zoltán, Horváth Gábor István), a Márton Gyárfás-emléklapok elismerésére Hodobay-Böröcz András jelölőbizottsági elnök, beszámolván a bizottság munkájáról, szóbeli előterjesztésében egy főre (dr. Mihály Szabolcs) tett javaslatot. Az IB változtatás nélkül támogatta a javaslatok előterjesztését a döntéshozatalra jogosult választmányi ülés elé.

Az egyéb ügyekről szóló napirendi pont keretében dr. Ádám József elnök számba vette a világjárvány miatt elmaradt rendezvényeket: az erdélyi Földmérőtalálkozót, a miskolci vándorgyűlést, az Európai Földmérők és Geoinformatikusok Napját (EFGN), a HUNGEO-találkozót. Ezek közül az EFGN őszi megrendezésére, illetve a vándorgyűlést illetően a jövő évre történő elhalasztásra tett javaslatot. Nem csak meghíúsult rendezvényekről tájékoztatott a Társaság elnöke. Elmondta, hogy a Vas megyei kollégák a Nemzeti Összetartozás Napjára szervezett találkozójuk keretében megkoszorúzták Szent Tamásnak, a földmérők védőszentjének a szobrát, és részben az online térben, de szeptember 22-én, terv szerint megtartják a Zalai Geodétatalálkozót. *(A találkozót részben helyszíni jelenléti formában és online módon megtartották.)*

Tevékenykedett az MFTTT Fenntartható Fejlődési Célok eléréséért létrehozott munkabizottsága, munkájukról a Társaság honlapján újonnan létrehozott rovatban lehet tájékozódni. Nem szünetelt a Geodézia és Kartográfia szaklap megjelenése sem.

A nemzetközi tagdíjaink befizetéséhez kért és remélt támogatásra egyelőre nem számíthatunk a Miniszterelnökségtől és az Agrárminisztériumtól, viszont 150 000 forintos hozzájárulást kaptunk a Geodézia és Kartográfia kiadásához az MTA-tól, kétfélmillió forintot pedig a Nemzeti Kulturális Alaptól (illetve jogutódjától). A lapunk kiadását a Mérnöki Kamara is támogatta.

A földmérési jeleknek és határpontoknak a világörökség részévé nyilvánítását célzó nemzetközi

együttműködésben indított kezdeményezés ügyében nem tudott jelentős előrehaladásról beszámolni Ádám professzor.

Egy, a FIG tisztségviselői pozícióra történő jelöléshez magyar részről sajnálatos módon nincsen meg a megfelelő intézményi/szervezeti háttér, amely vállalni tudja a feladat ellátásával járó költségeket is, így Zalaba Piroskával a FIG Nemzeti Bizottság elnökével egyeztetve, Társaságunk nem élt személyi javaslattevési jogával.

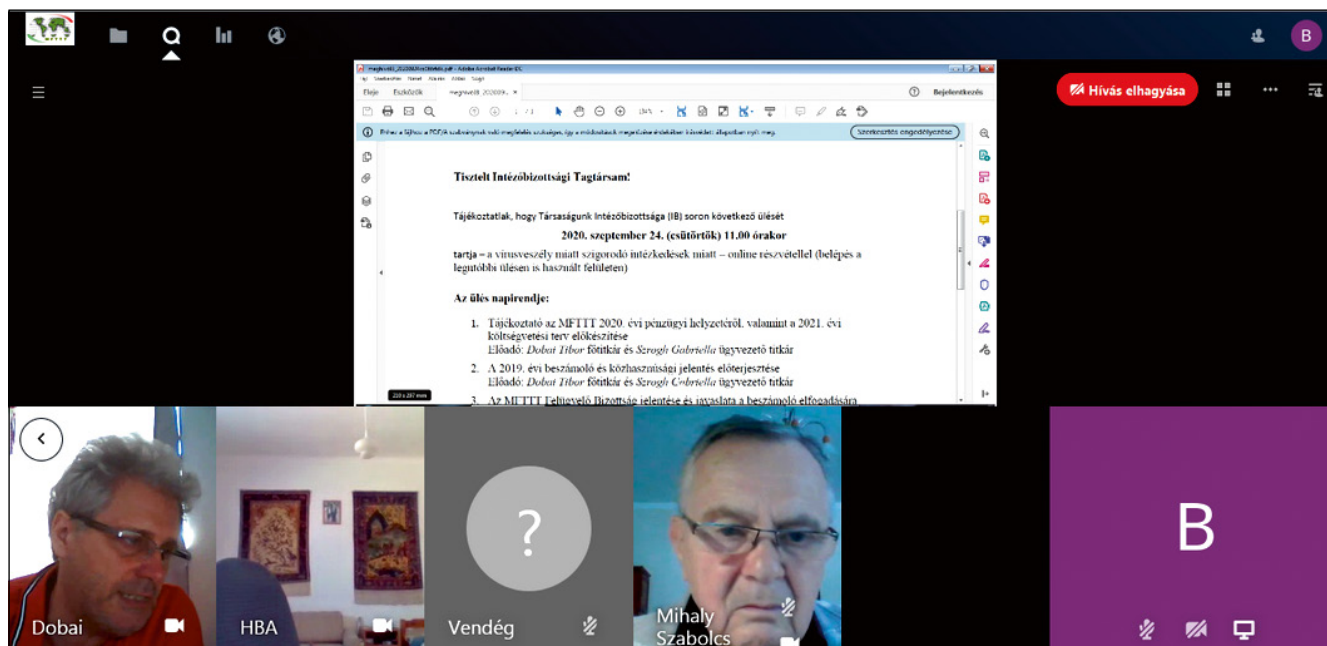
Az intézőbizottság következő ülését szeptember 24-ére, közvetlenül a közgyűlés előtti időpontra hívta össze az elnök.

*

A tavaszi, a járvány miatt elhalasztott, a beszámolót elfogadó közgyűlésre és azt előkészítő intézőbizottsági ülésre valamint a Lázár deák emlékérem és Márton Gyárfás-emléklapok kitüntetések odaítéléséről döntő választmányi ülésre szeptember 24-én online formában került sor. Az IB napirendjén a következő pontok szerepeltek:

1. Tájékoztató az MFTTT 2020. évi pénzügyi helyzetéről, valamint a 2021. évi költségvetési terv előkészítése. Előadó: Dobai Tibor főtitkár és Szrogh Gabriella ügyvezető titkár
2. A 2019. évi beszámoló és közhasznúsági jelentés előterjesztése. Előadó: Dobai Tibor főtitkár és Szrogh Gabriella ügyvezető titkár
3. Az MFTTT Felügyelő Bizottság jelentése és javaslata a beszámoló elfogadására. Előadó: Zsilvölgyi Csaba az FB elnöke
4. Az „MFTTT civil szervezet a fenntarthatóságért akcióterv” 2019-ről készített jelentése. Előadó: dr. Mihály Szabolcs
5. Egyebek

A Társaság pénzügyi helyzete, mint ahogy a főtitkár és az ügyvezető titkár az előző ülésen elmondta, nem a terveknek megfelelően alakult. A remélt, de elmaradt támogatások, néhány jogi tagunk kiválása, illetve tagdíjhátraléka, valamint a COVID-19 veszélyhelyzet miatti megszorítások visszatartó ereje, nehéz helyzetbe



*A főtitkár előterjeszti a beszámolóját.
Képernyőkép az IB 2020. szeptember 24. üléséről*

hozták a Társaságot. Mindezek együttesen és a rendezvényeink elhalasztása nagy sebet üthet a 2020. évi eredményünkön, amennyiben ősszel nem tudjuk pótolni azokat, ezért dolgozunk annak megoldásán, hogy online módon is meg tudjuk tartani konferenciáinkat – mondotta a főtitkár. Az anyagi tartalékainknak köszönhetően a működőképességünket nem fenyegeti közvetlen veszély, de a 2019. évi mérlegünk 3,2 millió forintos számviteli veszteségét az elkövetkező év(ek)ben mindenképpen kompenzálni kell a Társaság vagyonának és működőképességének megtartása érdekében.

A felügyelőbizottság nem képviselte magát az online ülésen, jelentését írásban juttatta el a vezetőséghez. Az FB megállapította, hogy az előző években feltárt kisebb működési és adminisztrációs hiányosságok felszámolásában ugyan tapasztalható előrelépés, de a teljes jogi megfelelés érdekében még akadnak tennivalók. (FB létszámának korrigálása az Alapszabály szerint, az Alapszabály és a módosult jogszabályok harmonizálása stb.) Összességében, figyelemmel a könyvvizsgálói jelentésre is, a Társaság működését szabályosnak találták, és a beszámolót elfogadásra javasolták a közgyűlésnek.

Ezt követően az IB meghallgatta dr. Mihály Szabolcsnak, az MFTTT

Fenntartható Fejlődési Célokért munkacsoportja elnökének a beszámolóját. „A térinformációs és földmegfigyelési infrastruktúra a fenntartható fejlődés szolgálatában” c. jelentés elkészítésével az IB bízta meg a munkacsoportot. Dr. Mihály Szabolcs a vezetői összefoglalót (Megjelent a Geodézia és Kartográfia 2020/3. számában.) ismertette, amelyet az MFTTT-nek szándékában áll megküldeni tájékoztatásul különböző, a témában kompetens állami és kormányzati hivatalnak, testületnek, illetve döntéshozó személynek. Külön említésre méltó, hogy a térinformációs és földmegfigyelési infrastruktúrájának az FFC-re történő hasznosítása tételesen elemezhető a jelentés mellékleteiben. A munkacsoport elnöke előterjesztette a javasolt címlistát, ahová a dokumentumot a Társaságunknak célszerű megküldeni.

Egyebek között az elnök a szeptember 16-i IB-ülésen elmondottakat egészítette ki az időközben bekövetkezett változásokkal.

A nehezen haladó, az elmúlt hetekben megfenekleni látszó, az alapponthoz és határpontokhoz a világörökség részévé nyilvánítására indított nemzetközi projektben mégis van kedvező fejlemény. Az osztrák fél mintegy 130 oldalas kész összeállítást juttatott el Ádám Józsefhez,

(ez négy magyarországi pontot is magába foglal: Gellérthegy, Nadap, Fertő tavi határpont és a szlovén-osztrák-magyar hármashatárpont), amelyet a pályázati anyagként állítottak össze.

Kedvező híreket kaptunk az Agrárminisztériumból is a nemzetközi tagdíjak támogatását lehetővé tevő keretek felszabadításáról. Kérelmünk megismétlésével bízhatunk a pozitív elbírálásban.

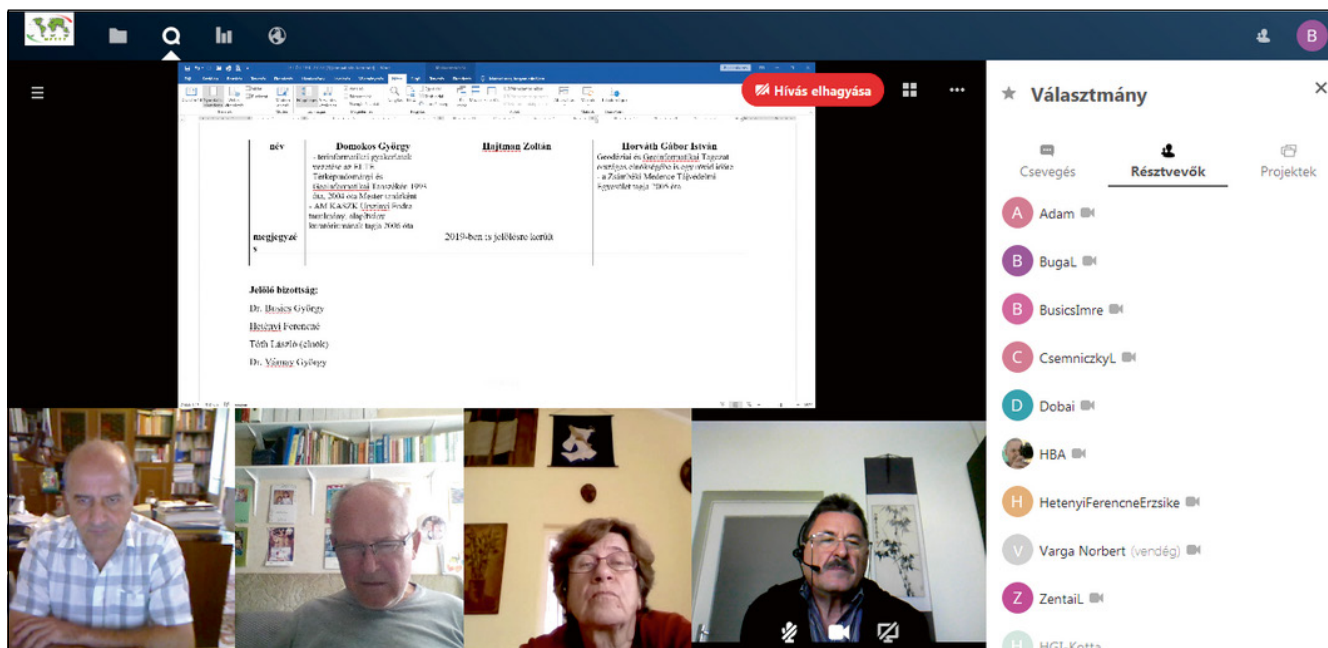
Iván Gyula felvetette a FIG gyakorlatára hivatkozva, online tematikus szemináriumok megrendezésének a lehetőségét, a szakmai egyesületi élet koronavírusos időkhöz alkalmazkodó formájaként. A testület felkérte őt konkrét javaslat kidolgozására.

*

Az IB-értekezletet követő választmányi ülés feladata a napirend szerint a Társaságunk által alapított kitüntetések odaítélése volt a következők szerint:

1. Társaságunk 2020. évi Lázár deák emlékérmének odaítélése.
2. Társaságunk 2020. évi Márton Gyárfás-emléklakettjének odaítélése. Mindkét napirendi pont előadója dr. Ádám József elnök volt.
3. Egyebek

Az online értekezlet a második meghirdetett időpontban kezdődött, így a résztvevők létszámától függetlenül határozatképes volt. A Lázár deák



Képernyőkép a választmányi ülésről

emlékéremre többes jelölést terjesztett elő a jelölőbizottság, amit az IB a szeptember 16-ai ülésén támogatásáról biztosított, így az értekezlet szoftveres platformját szolgáltató program titkos szavazást lehetővé tevő moduljával történt a voksolás. A három jelölt közül (ifj. Domokos György, Hajtman Zoltán és Horváth Gábor István) a választmány 2020-ban ifj. Domokos Györgynek ítélte a Lázár deák emlékérmét.

A Márton Gyárfás-emlékplakettre egy jelöltet állított a kijelölt bizottság, így a választmány úgy gondolta, hogy nyílt szavazással dönt az elismerés odaítéléséről. Az online értekezlet sajátosságából adódóan az elnök az ellenzők, illetve a tartózkodók szóbeli jelzését kérte az internetes platformon keresztül. Mivel senki nem szólt a felhívás után, ezt a testület egyhangú igenlő szavazataként értékelte az elnök, így 2020-ban a Márton Gyárfás-emlékplakett magyarországi kitüntettetje dr. Mihály Szabolcs lett.

Az elnök gratulált a kitüntetett kollégáknak, és bejelentette, hogy az elismerések átadására a legközelebbi személyes jelenléttel megszervezhető összejövetelen (közgyűlés vagy vándorgyűlés) fog sor kerülni.

*

A 2019. évi beszámolót elfogadó online közgyűlésre 2020. szeptember

24-én került sor a következő előre meghirdetett napirenddel:

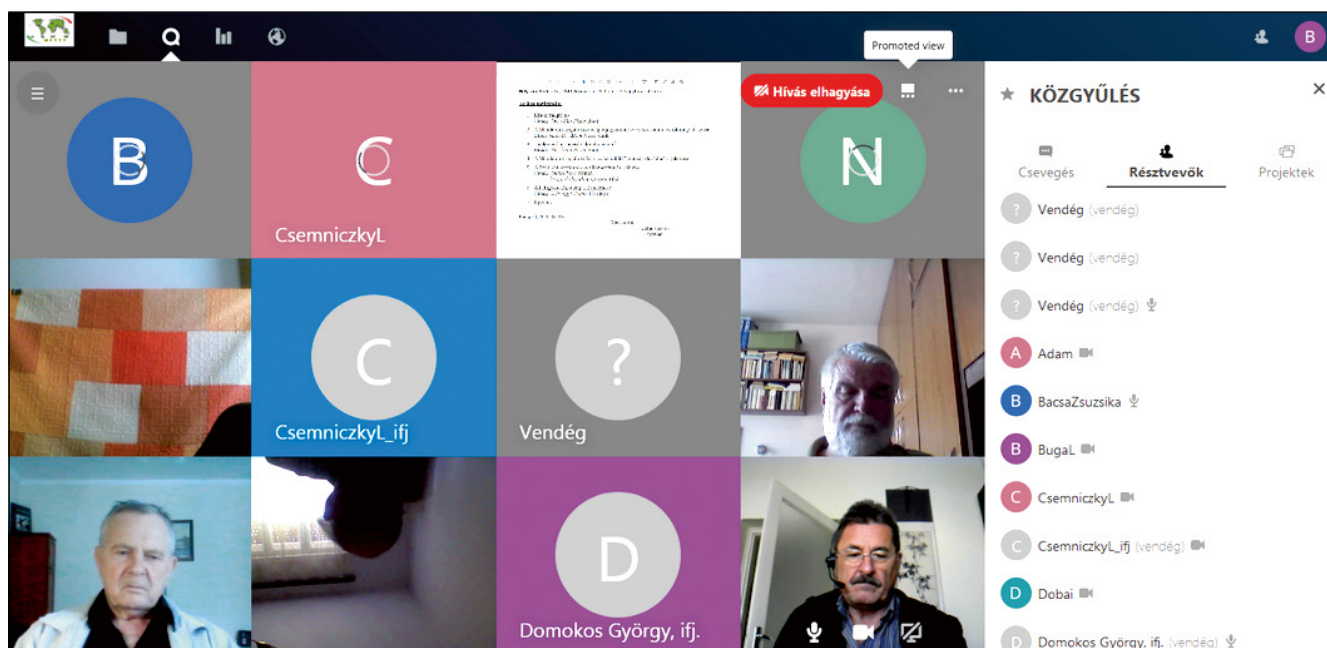
1. Elnöki megnyitó, előadó: dr. Ádám József elnök
2. A mandátumvizsgáló bizottság, a jegyzőkönyvvezető és a hitelesítők megválasztása. Előterjesztő: dr. Ádám József elnök
3. Tájékoztató a Társaság aktuális ügyeiről, előadó: dr. Ádám József elnök
4. A mandátumvizsgáló és szavatszámoló bizottság elnökének a jelentése
5. A 2019. évi beszámoló és a közhasznúsági jelentés, előadó: Dobai Tibor főtitkár és Szrogh Gabriella ügyvezető titkár
6. A felügyelőbizottság jelentése, előadó: Zsilvölgyi Csaba az FB elnöke
7. Egyebek

Dr. Ádám József a közgyűlés levezető elnöke köszöntötte a virtuális térben megjelent résztvevőket, és a napirend elfogadása után javaslatot tett a mandátumvizsgáló bizottság összetételére, a jegyzőkönyvvezető és a hitelesítők személyére, akiket a közgyűlés megszavazott. A hagyományos néma felállás helyett egyperces hallgatással tisztelt az előző közgyűlés óta elhunyt tagtársaink emléke előtt.

Az elnöki tájékoztatójában Ádám József számba vette a járványhelyzet

miatt elmaradt rendezvényeket, és megemlítette, hogy testületi ülésekre sem került sor. Bejelentette, hogy a nyárra tervezett 33. Vándorgyűlés megrendezését a Társaság 2021. június utolsó hetére halasztotta. (Az időpont kiválasztásában közrejátszott a vándorgyűlés megrendezéséhez pályázaton nyert összeg felhasználásnak határideje is.) Az MFTTT tevékenysége mérsékelt volt, de nem szűnt meg teljesen, mondotta az elnök. Folyamatos volt a Geodézia és Kartográfia megjelenése és egyes szakmai műhelyek, mint pl. a BME, ELTE egyesületi szakosztályi tevékenység keretében szakszemináriumi előadásokat rendeztek. A Vas megyei kollégák az Összertartozás Napja alkalmából sikeres találkozót szerveztek, melynek keretében megkoszorúzták a földmérők védőszentjének a Horvátzsidányban felállított szobrát is. Szeptember 22-én részben online, részben személyes jelenléttel tartották meg a Zalai Geodétanapokat. Ennek a rendezvénynek, miként a mostani testületi üléseknek is a technikai háttérét a Társaság biztosította Szrogh Gabriella ügyvezető titkár és fia Horváth Zoltán áldozatkész munkájának köszönhetően.

Ádám József beszámolt a Társaság anyagi helyzetéről is. Az anyagi források szükségessége a működőképességet



Képernyőkép a közgyűlésről

még nem veszélyeztetik. A folyóiratunk kiadásához a MTA, a Mérnöki Kamara és a Nemzeti Kulturális Alap is hozzájárul a sikeres pályázatainknak köszönhetően. A nemzetközi tagdíjak befizetéséhez is – a nehezen megszűlő kedvező döntésnek köszönhetően – számíthatunk az agrártárca támogatására. A Miniszterelnökség nem talált módot Társaságunk anyagi támogatására.

Aktívan tevékenykedett az Fenntartatható Fejlődési Célok érdekében létrehozott munkacsoportunk is, erről számolt be dr. Mihály Szabolcs, a munkacsoport vezetője. Munkájuk eredménye honlapunkon is követhetővé vált.

Az IB február 5-én, az alapszabály revíziójával megbízott ad hoc bizottság még adós maradt a munkával.

A tavasszal elmaradt Európai Földmérők és Geoinformatikusok Napja tudományos ülésre és a szakos őszi rendezvényünkre, az osztatlan közös tulajdonnal kapcsolat konferenciára és továbbképzésre október végén, november elején fog sor kerülni online formában. A program összeállítására dr. Toronyi Bence alelnök és Iván Gyula főtítkárhelyettes kapott megbízást.

A mandátumvizsgáló bizottság munkája formális volt, mert a résztvevők azonosítását és számbavételét a virtuális térben az értekezlet moderátorai (Szrogh Gabriella és Horváth Zoltán) végezték. A közgyűlésen 19 tagtársunk vett részt, ketten ezek közül jogi tagsággal rendelkező szervezet/céget is képviseltek. (A közgyűlésre a második meghirdetett időpontban került sor, így a megjelentek létszámától függetlenül határozatképes volt.)

A közgyűlés előtt a honlapon hozzáférhetővé tett beszámolót és a felügyelőbizottság jelentését Dobai Tibor főtítkár terjesztette elő. Az online térben megjelent tagtársaknak nem volt kérdése, kiegészítése az anyagokhoz, és egyhangú szavazással fogadták el a dokumentumokat.

Az egyebek napirendi pontban Dobai Tibor tájékoztatta a közgyűlést az ez évi Fasching Antal-díjasokról, akik az augusztus 20-ai ünnepségen vehették át kitüntetésüket: Németh László a HM Zrínyi Nkft. nyugalmazott térképészeti ágazati igazgatója, Sipos György a HM Zrínyi Nkft. Felmérő osztályának nyugalmazott vezetője (aki sajnos a kitüntetés március 15-ei odaítélését megelőző héten

elhunyt, így a kitüntetést posztumusz kapta meg) és dr. Toronyi Bence a BME adjunktusa.

Az elnök tájékoztatta a közgyűlést a választmány döntéséről, a 2020. évi Lázár deák emlékérem és a Márton Gyárfás-emlékplakett odaítéléséről. Az elismerésben részesültek – ifj. Domokos György és dr. Mihály Szabolcs – a legközelebbi személyes jelenléttel megszervezett közgyűlésen vagy a nyári vándorgyűlésen vehetik át a kitüntetésüket.

A következő közgyűlésre feltehetőleg még online formában fog sor kerülni 2020 decemberében, két fontos feladattal: a folyamatos működés érdekében a jövő évi előzetes költségvetést kell jóváhagyni és a szabályszerű működés helyreállítása érdekében felügyelőbizottsági tagokat kell választani.

További hozzászólás nem lévén dr. Ádám József megköszönte a közgyűlés előkészítésében és lebonyolításában résztvevő kollégák munkáját valamint a tagtársak virtuális megjelenését.

Buga László

Fleck Alajos



1923–2020

2020. június 10-én bekövetkezett halála megdöbbentett mindannyiunkat, annak ellenére, hogy ismertük magas korát. Egész életében szerény, csendes ember volt. Szellemi frissességét utolsó napjáig megőrizte. Idős kora ellenére figyelemmel kísérte a szakma fejlődését, ismerte a mai kor eszközeit és technológiáit. 2020. június 17-én búcsúztunk el tőle Pécsen a Pálos rendi templomban.

Fleck Alajos 1923. január 14-én született Sárváron. Tanulmányait apja és idősebb testvére karolta fel. Tízévesen sárvári tanítója ajánlatára felvételt nyert a szombathelyi Premontrei Rend Szent Norbert

Gimnáziumába. Tanulmányi eredményei jogán tandíjmentességet kapott. Az érettségije után – egyszerre – két egyetemre nyert felvételt. A budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Jog- és Államtudományi Kara ösztöndíjat, a Kollégium Regnum Marianum teljes körű ingyenességet ajánlott részére. E kedvező lehetőségeket cserélte fel a földmérőmérnöki pályára, ami később élethivatásává vált.

Mérnöki tanulmányait és gyakorlatát addig folytathatta, amíg a háború a korosztályát is hadba sorozta. Mivel a tanulmányai alatt tartalékos tiszti kiképzésben részesült, a tényleges katonai szolgálata alatt,

megkülönböztetésül, karpaszományos honvédként sorozták be. Mivel további katonai kiképzést nem kapott, őt és a kortárs karpaszományosokat mint titkos tartalékcsoportot a frontvonal mögött tartották, utoljára bevetendő vésztartalékként. Dániában érte a háború vége, ahol, miután visszafordították őket Magyarországra, angol hadifogságba került. Anyanyelvi szintű német tudását a lágerekben mint tolmács kamatoztatta. A katonakorában saját rajzaival illusztrált feljegyzéseinek kéziratát, az „1944–1946 Egy karpaszományos honvéd jegyzetelése” címűt, kiadásra tervezve őrizték.

Hazatérése után mint földmérő dolgozott tovább. Bejárta az egész országot. Mérté például a Tisza és a Rába folyók medrének változásait. Szabolcsban mezővédő erdősávok helyét tűzte ki. Vas megyében négyzet-hálós gyümölcsösöket mért. Szívéhez Zala megye változatos dombosága és a Balaton-felvidék állt közel. A legnagyobb volumenű munkában, az 1952-ben elkezdődött 1:5000-es topográfiai felmérésben is részt vett.

1944-ben Budapesten földmérési tiszti vizsgát tett. 1950-ben az Állami Földmérést átalakították Országos Földméréstani Intézetté (OFI), és az eddig 2-4 megyénként telepített földmérési felügyelőségeket megyei igazgatóságokká szervezték. Az átalakítás során ő továbbra is Szombathelyen maradt.

1954. december 1-től a Pécsi Geodéziai és Térképészeti Vállalat alapító tagja lett, szombathelyi székhellyel.

Mérnöki oklevelét 1959-ben a Soproni Műszaki Egyetemen szerezte meg.

1965-ben meghívást kapott a Pécsi Geodéziai és Térképészeti Vállalat székhelyére, Pécsre. Itt műszaki vizsgálói beosztásba került. A Baranya, Tolna és Somogy megyei térkép-felújítási és sajátos célú geodéziai munkákat vizsgálta.

Még PGTV-s korában, Poronyi Zoltánnal, a PGTV alapító igazgatójával fordították, és szerkesztették

a Petri Lossai kódex és a Phüler Geometria Praktikája XV. és XVI. százból származó műveket. Ezek nyomtatásban is megjelentek, gazdagítva szakmai ismereteinket.

Fleck Alajos kezdetektől tagja volt szakmai szervezetünknek, a Geodéziai és Kartográfiai Egyesületnek (ma Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság). Szakma történeti bizottságának évekig az elnöke volt.

1972-ben hosszas unszolás után elfogadta a minisztérium felkérését, így 1983-ig, nyugdíjazásáig a Földmérési Intézetben dolgozott tudományos főmunkatársként. FÖMI-s munkásságának legfontosabb, legnagyobb eredménye az „F” és az „A” szabályzatok kimunkálása, és a minták és melléletek szerkesztése volt. Az F7. szabályzat az 1970-es években még a grafikus térképek készítésének szabályozása volt. Noha a szakma a modern műszerek, eljárások, technológiák világában áttért a digitális technikára, az F7-es máig érvényben maradt, időtálló.

Nyugdíjas éveiben a pécsi postavölgyi kertjének élt. Kicsi faházikót, borospincét és teraszosan művelhető területet tervezett és épített. Sokan „csodabogárnak” tartották, ám aki közel került hozzá, önzetlen és végtelenül jólelkű embernek ismerhette meg.

Utolsó éveiben az Univerzum, a Teremtés és Isten léte foglalkoztatta. Kis noteszébe nagy gondolkodók hitvilágából jegyzetelt, amiket aztán a megfelelő alkalmakkor fejből idézett.

Szakmai munkássága során számos kitüntetéssel ismerték el tevékenységét. Megkapta a Térképészet Kiváló Dolgozója címet, a Vállalat Kiváló Dolgozója kitüntetést, a Munka Érdemrend bronz fokozatát, a Szocialista Kultúráért kitüntetést.

Lujzi bácsi – mindenki így hívta – szerény, csendes, nagy szakmai tudású és intelligenciájú kolléga volt.

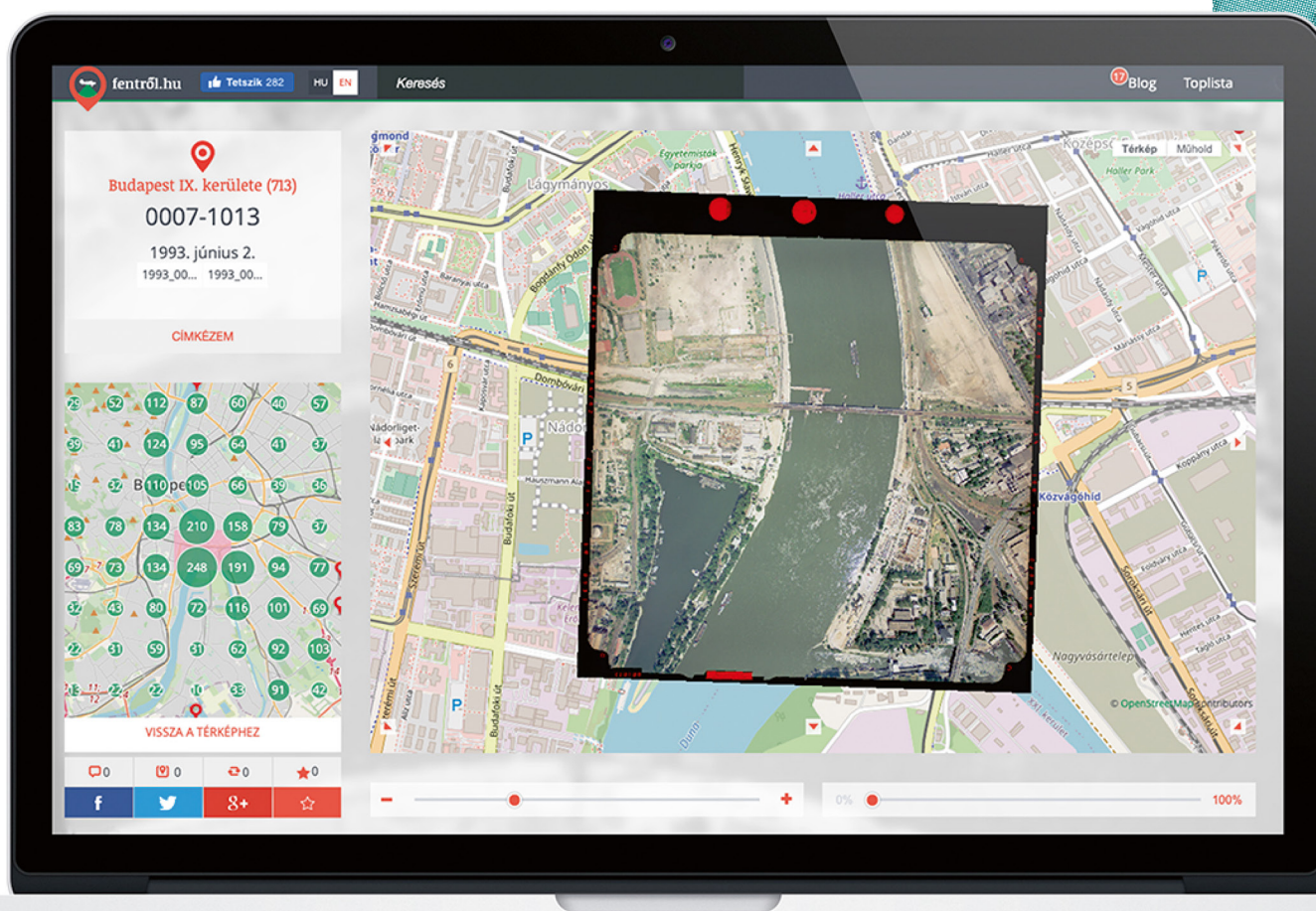
Nyugodjon békében. Emlékét megőrizzük.

Uzsoki Zoltán, Fleck Erika

Új feltöltés a fentről.hu-n!

Mostantól **176.451 db légifelvétel** érhető el ingyenesen bárki számára.

Keressen ön is a több mint 6 éves fentről.hu-n!



KAPCSOLAT

EMAIL/ ftf@lechnerkozpont.hu

TELEFON/ +36 (1) 222-5101

CÍM/ 1149 Budapest, Bosnyák tér 5.

LECHNERKOZPONT.HU

FENTROL.HU