



GEODÉZIA ÉS KARTOGRÁFIA



2022/5
LXXIV. ÉVFOLYAM

Egy elfeledett világutazó
Angieliniek térképei
EOV vetület pontosabban
Új digitális topográfiai adatbázis
Európa és térképei
Híres emberek
Konfliktusok és kartográfia
FIG-kongresszus Varsóban
Földmérőtalálkozó Besztercén
Műszerismertetés

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,
Dobai Tibor, Kassai Ferenc,
Dr. Klinghammer István, Dr. Kurucz Mihály,
Dr. Mihálik 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:** Szógh 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.

SOKSZOROSÍTJA/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.

SJR SCImago
Journal & Country
Rank



Tartalom

<i>Dr. Gulyás Zoltán:</i> Szentgáli Antal, egy elfeledett világutazó építőmérnök pályaképe	» 4
<i>Dr. Plihál Katalin:</i> Angielini itáliai várépítész család magyarországi térképészeti tevékenysége	» 13
<i>Tóth Sándor:</i> Az EOJ vetületi egyenletében szereplő k_1 állandó helyes értéke	» 20
<i>Hausenblasz András – Pap Krisztián:</i> A DITAB-50 adatbázis 1.1 verziójának kialakítása	» 27
<hr/>	
Európa és térképei – korai történeti szilánkok...	» 34
Híres emberek, akik életük során földmérők is voltak	» 36
Konfliktusok és kartográfia – A 29. Nemzetközi Kartográfia-történeti Konferencia (ICHC) Bukarestben	» 38
A FIG XXVII. kongresszusa Varsóban	» 41
XXIII. Földmérő Találkozó Besztercén	» 42
Műszerismertetés	» 44

Contents

Career of Antal Szentgáli, a forgotten world-travelling civil engineer (<i>Zoltán GULYÁS, Dr.</i>)	» 4
Mapping activity of the Italian fortress architect family Angielini in Hungary (<i>Katalin PLIHÁL, Dr.</i>)	» 13
The correct value of constant k_1 in the EOJ projection equation (<i>Sándor TÓTH</i>)	» 20
Development of the topographic database DITAB-50 v. 1.1 (<i>András HAUSENBLASZ – Krisztián PAP</i>)	» 27
<hr/>	
Europe and its maps – early historical fragments...	» 34
Famous people who were also surveyors in their life	» 36
Conflicts and cartography – 29 th International Conference on the History of Cartography, (ICHC) in Bucharest	» 38
The 27 th Congress of FIG in Warsaw	» 41
The 23 rd Surveyor's Meeting in Beszterce (Bistrița, Romania)	» 42
Instrument review	» 44

Címlapon: A DITAB-50 digitális topográfiai adatbázisból automatikus kartografálással előállított térképészlet (Lásd a kapcsolódó cikket a 27. oldalon.)
On the Cover Page: Fragment of a map made from the digital topographic database DITAB-50 by automatic cartographic processing (See related article on the page 27.)

Szentgáli Antal, egy elfeledett világutazó építőmérnök pályaképe

GULYÁS Zoltán

DOI: 10.30921/GK.74.2022.5.1

Absztrakt: Szentgáli Antal (1868–1945) építőmérnök, világutazó, író, több magyarországi szakmai és kulturális szervezet tagja, aki életében széles körű ismertségnek örvendett, azonban neve és érdemei napjainkra csaknem teljesen feledésbe merültek. Szentgáli mérnöki pályája kezdetén folyószabályozási és vasútépítési feladatokkal foglalkozott, majd 1901-ben külföldre utazott, hogy mérnök társát és barátját, Gubányi Károlyt követve részt vállaljon a Kínai keleti vasútvonal¹ építési munkálataiban. Miután honfitársával együtt megépítettek egy fontos vasúti alagutat, Szentgáli Vlagyivosztokban telepedett le, és közel egy évtizeden keresztül élt és dolgozott a cári Oroszország csendes-óceáni kikötővárosában. Ez idő alatt bejárta Kelet-Szibéria, Kína, Japán és Korea számos vidékét. Hazatérését követően is aktív szakmai tevékenységet folytatott. Jelen tanulmány szerzője kísérletet tesz Szentgáli életútjának és munkásságának első részletes ismertetésére, amely a geodézia és a térképészet témaköréhez is kapcsolódik.

Abstract: Antal Szentgáli (1868-1945), civil engineer, globetrotter, writer, member of several Hungarian professional and cultural organisations, was widely known during his lifetime, but his name and merits have nowadays been almost completely forgotten. At the beginning of his engineering career, Szentgáli was engaged in river regulation and railway construction, and in 1901, he travelled abroad to take part in the construction of the China-Eastern Railway, following his fellow engineer and friend Charles Gubanyi. After building an important railway tunnel with his compatriot in Manchuria, he settled in Vladivostok, and lived and worked in the Pacific port city of Imperial Russia for nearly a decade. During this time he travelled to many parts of Eastern Siberia, China, Japan and Korea. He returned to Hungary in 1913 but continued to be active professionally after his return home. In this paper, the author attempts to give the first detailed account of Szentgáli's life and work, which is also related to the subjects of geodesy and cartography.

Kulcsszavak: geodézia, vasútépítés, Távol-Kelet, kulturális kapcsolatok, ismeretterjesztés

Keywords: geodesy, railway construction, Far East, cultural relations, education

¹ Eredeti elnevezése Kínai-Keleti vasútvonal.

Bevezetés

A magyar mérnöki képzés történetét tekintve számos kiváló szakembert említhetünk meg, akik nemcsak hazai terepen, hanem más országokban, távoli kontinenseken, egészen eltérő kulturális környezetben is helytálltak, és figyelemre méltó eredményeket értek el. Közéjük tartozik Szentgáli Antal (1868–1945) építőmérnök (1. ábra), a Műegyetem egykori hallgatója, aki az itt megszerzett geodéziai és térképészeti ismereteit is nagymértékben kamatoztatta.

Jóllehet Szentgáli életé során széles körben ismerték és kedvelték, azonban kiléte és munkássága napjainkra a feledés homályába merült, mind ez ideig csak keveset lehetett róla tudni. A részben fennmaradt, eddig feltáratlan személyi hagyatékát megvizsgálva, valamint a korabeli sajtót és szakirodalmat áttanulmányozva az alábbiakban teszünk kísérletet Szentgáli életútjának első részletes ismertetésére.

Családi háttér és pályaválasztás

Szentgáli 1868. április 6-án született Baján, *Kellner Antal György* néven (a családnevét 1901-ben, közvetlenül a külföldre utazása előtt magyarosította). Apja Kellner Mihály (1833 k. – 1911) cipésmester, anyja Mesch Zsuzsanna (1828–1916) háztartásbeli, mindketten bajai születésű lakosok, német felmenőkkel. Antalnak három leánytestvére volt, akik közül nővére, Kellner Ida Róza (1865–1916) és húga, Kellner Adél Anna (1871–1952) érte meg a felnőttkort, Mária húguk (1873–1874) mindössze tízhónaposan hunyt el. A családnak a városban temetkezési vállalkozása és ruházati boltja is volt, ám mindkét üzlet elég rosszul jövedelmezett. Kellnerék meglehetősen szerény anyagi körülmények között éltek, pénzintézetek és magánszemélyek sorának tartoztak, és adósságaikat folytonos takarékoskodás útján lassan törlesztgették.



1. ábra. Szentgáli Antal (forrás: MNL Bács-Kiskun Megyei Levéltár, bajai részleg; Szentgáli-hagyaték, jelzete: XIV.17.)

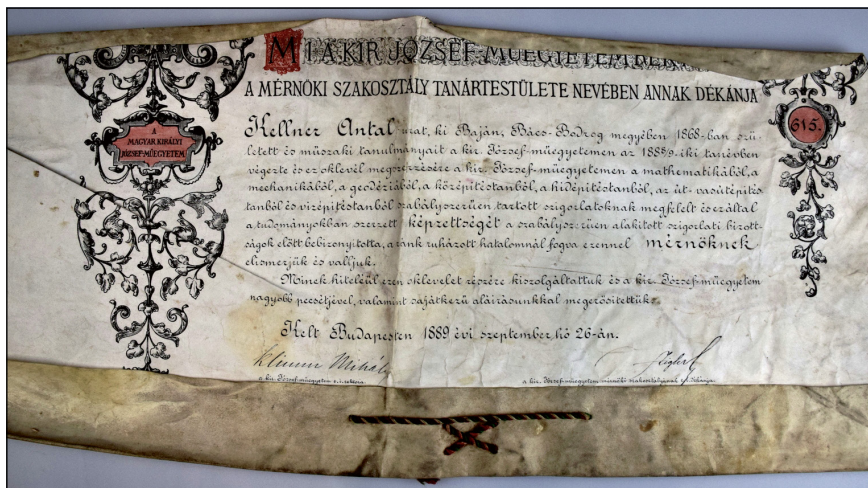
A mindenki által csak Toncsinak becézett fiút az elemi iskola elvégzése után szülei a bajai katolikus főgimnáziumba írták be, amelynek irányítását 1879-től a ciszterci rend vette át. A fiú különösen szorgalmasnak bizonyult, és nagyon jól tanult. Gimnáziumi éve alatt két alkalommal is kitüntetésben részesült a tanulmányi előmenetelért. Átlagon felül teljesített latin nyelvből, ami később más idegen nyelvek elsajátításánál is előnyére vált. Gimnáziumához – ahol 1885-ben érettségizett – élete végéig szorosán kötődött, és tevékenyen részt vállalt a Bajai Ciszterci Diákok Szövetségének vezetésében.

Szülei és testvérei nagy reményeket fűztek a törekvő fiúhoz, benne látták a jövőt, a nehéz helyzetükből való kilábalást, ezért szinte mindent az ő támogatásának rendelték alá. Antal emellett kiemelkedő tehetségnek mutatkozott a zenében is, már igen fiatalon virtuóz módon hegedült és zongorázott.

Tanulmányait ezt követően a budapesti Királyi József Műegyetemen folytatta, ahol 1889-ben kapott mérnöki diplomát, miután sikeresen számot adott többek között a geodézia, az út-, vasút-, híd- és vízépítéstan terén elsajátított tudásáról (2. ábra). Itt, az egyetemen ismerkedett meg és kötött barátságot évfolyamtársával, Gubányi Károllyal². Szoros, őszinte barátság alakult ki közöttük, amely élethosszig tartóan fennmaradt. A két fiatalembert az egyetem legjelesebb hallgatói között tartották számon.

A mérnöki pálya kezdetei

A diploma megszerzése után Szentgáli Bécsben töltötte egyéves katonai szolgálatát, majd tartalékos hadnagyként 1890 decemberében a budapesti Magyar Királyi



2. ábra. Szentgáli mérnöki diplomája (forrás: Türr István Múzeum, Baja; jelzete: TD 2021.210.1.)

Folyammérnöki Hivatal állományába került, ahol segédmérnöki beosztásban folyószabályozási és árvízvédelmi feladatokat látott el. Eme minőségében Baján megerősítette a Pandúr-sziget nyugati partrészét, valamint 1892 februárjában, amikor a Sárközben komoly veszedelmet okozott a hirtelen megáradt Duna, ő vezette a szükséges óvintézkedéseket a helyszínen.

Szentgáli 1895 tavaszán fizetés nélküli szabadságot igényelt a folyammérnöki hivatalban, hogy részt vehessen a Győr–Veszprém–Dombóvár vasútvonal bakonyi szakaszának építési munkálataiban, és csatlakozzon az ott építésvezetőként dolgozó

Gubányihoz. Barátjával 1897-ig dolgoztak együtt a Bakonyszentlászló–Zirc közötti nehéz szakaszon, amely völgyáthidalásokkal, támfalak és alagutak építésével járt (3. ábra).

Az itteni szálláshelyükön, a Cuhavölgyi barakkban esett meg az a nevezetes találkozó, amely alapvetően határozta meg a két fiatalember életútjának további alakulását. Történt ugyanis, hogy 1895 nyarán Lóczy Lajos³ professzor néhány mun-

³ Lóczy Lajos [Pozsony, 1849. november 4. – Balatonfüred, 1920. május 13.]: geológus, geográfus, egyetemi tanár, az MTA tagja. A földtan és a földrajz nemzetközi hírnű tudósa. 1877–1880 között részt vett gróf Széchenyi Béla kelet-ázsiai expedíciójában, és beutazta Kína jelentős részét.



3. ábra. A Bakonyvasút építése idején (forrás: Magyar Földrajzi Múzeum, Érd; Gubányi-hagyaték)

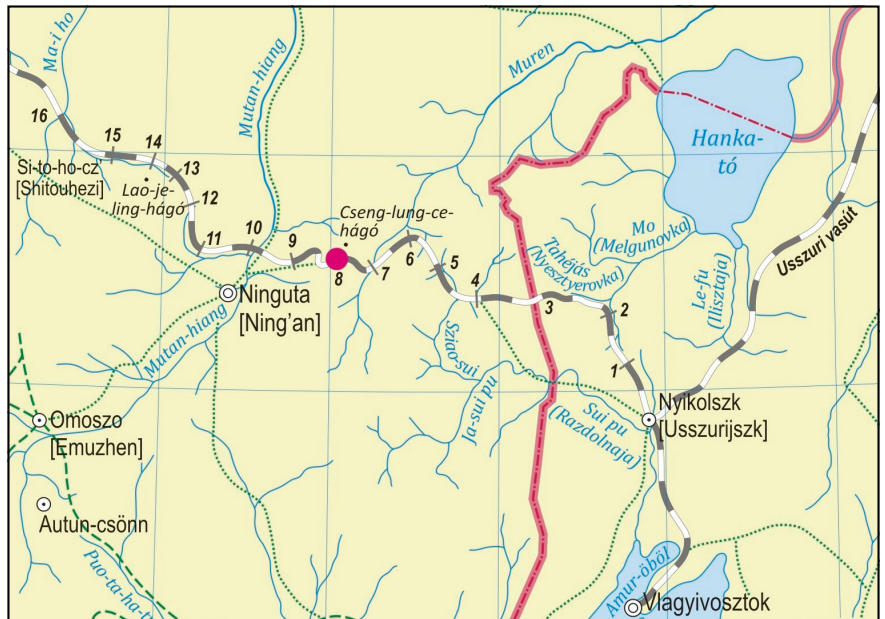
² Gubányi Károly [Jobbágyi, 1867. január 13. – Pilis, 1935. január 14.]: mérnök, író, világot az építőmérnök pályaképe

katársával a Bakonyban végzett földtani kutatásokat, és nagy öröme a mérnöki barakkban két egykori műegyetemi tanítványa, Szentgáli és Gubányi látta őket vendégül. Szóba került a jövő, és a két fiatal mérnök elmondta, hogy a bakonyi vasútépítést követően szívesen szerencsét próbálnának és dolgoznának más földrészekeken is. Lóczy a saját tapasztalatai alapján Kelet-Ázsiát ajánlotta nekik. Éppen akkoriban ért véget az első kínai-japán háború⁴, melynek következményeként a kínaiaknak meg kellett nyitniuk országukat a legfontosabb európai reformok előtt. Mindez nagyszabású vasútépítéssel is járt, ezáltal Mandzsúria a nagyhatalmak érdeklődésének középpontjába került. A hosszú bakonyi estéken a két fiatal ember elhatározta, hogy maguk is kivesszük a részüket ezekből a munkákból, eredményeik révén pedig dicsőséget szereznek hazájuknak és a magyar mérnöki képzésnek.

Az elhatározást tettek követék: Gubányi 1897-ben útra kelt Mandzsúriába, viszont Szentgáli csak négy évvel később indult utána, mivel neki nem állt rendelkezésére az utazáshoz szükséges anyagi tőke. Folytatta tehát a munkát a folyammérnöki hivatalban, közben tudatosan készült, gyűjtötte a pénzt, és amikor Gubányitól levélben értesült arról, hogy az ottani munkavállalás egyik feltétele az orosz nyelv ismerete, már Budapesten elkezdett oroszul tanulni. Szentgáli ekkorra már kiválóan beszélt németül, angolul és franciául, otthoni környezete révén pedig a bunyevác nyelvet is elsajátította.

Utazás a Távols-Keletre

Szentgáli 1901. május 12-én indult el Bajáról, és rövid budapesti tartózkodás után Fiumébe utazott, majd egy kis hajóval az Adriai-tengeren keresztül Anconába érkezett. Innét vasúton jutott el Nápolyba, ahol május 15-én szállt fel a *Kiaucsou* nevű hatalmas német óceánjáróra, amelyre már



4. ábra. A mandzsúriai vasútvonal (Cholnoky Jenő térképe nyomán szerkesztette Gulyás Zoltán)

korábban megváltotta a jegyét Yokohamáig. A hosszú hajóút során felkereste Port-Szaíd, Áden, Colombo, Szingapúr, Hongkong és Sanghaj városokat, majd Nagaszakiban egy orosz gőzhajóra átszállva folytatta az útját Vlagyivosztk felé. Végül június 21-én érkezett meg (az akkor még rövid múltra visszatekintő) csendes-óceáni orosz kikötővárosba⁵.

Vlagyivosztkba érve Szentgáli legfőbb célja az volt, hogy mihamarabb megtalálja a vállalkozóként már négy éve Mandzsúriában dolgozó

barátját, és csatlakozzon hozzá az épülő Kínai keleti vasútvonal munkálataiban. Csakhogy ez nem volt egyszerű feladat, mivel a térségben még nem építették ki a rendszeres távíró-összeköttetést- és postaközlékedést, így rengeteg kérdezősködés után, további negyven nap elteltével, viszontagságos úton talált rá Gubányira.

A mandzsúriai alagútépítés

Gubányi akkor éppen a Cseng-lung-ce-hágó alatt, Taimagou állomás közelében dolgozott a mandzsúriai erdőrengeteg mélyén (4. ábra: a térképen bíbor színű pont jelöli az állomást), ahol egy hosszabb vasúti alagút építését vette át (5. ábra: a Taimagouban

⁵ A ma 600 000 fős Vlagyivosztkot 1860-ban alapították. Gubányi 1897-es megérkezése idején nagyjából 29 000-en laktak, Szentgáli érkezéskor a népesség száma meghaladta a 30 000 főt, 1907-ben pedig már 100 000-nél is több lakosa volt. Az 1917-es forradalom előtt jelentős számú külföldi, főleg nyugat-európai és amerikai személy élt a városban.



5. ábra. Az épülő mandzsúriai alagút északi vége. (forrás: MNL Bács-Kiskun Megyei Levéltár, bajai részleg; Szentgáli-hagyatékek)

⁴ Az első kínai-japán háborút 1894. augusztus 1. és 1895. április 17. között vívták meg a Csing-dinasztia által vezetett Kína és a Meidzsi Japán Császárság erői. A háború kínai vereséggel zárult.

1901. november 11-én készült felvétele a geodéziai műszernél Gubányi áll, közvetlenül mellette Szentgáli, valamint az építkezést védő kozákok parancsnoka két kozák katonával, körülöttük pedig az építkezésen dolgozó orosz és kínai munkások). Szentgálival közös munkájukra így emlékezett vissza a könyvében: „Mindjárt az alagútépítés megkezdésekor az a szerencse ért, hogy a távol hazámból felkeresett Szentgáli Antal mérnök barátom, aki azután egy időre megosztotta velem a nehéz és felelősségterhes feladat fáradalmait. Sok, hosszú órát töltöttünk együtt a kitzűések közben a füstös istolyban, számígtatva, méregetve, a teodolit távcsövén át vizsgálódva vagy a finom nagyítókön leolvasásokat eszközözve. Akkor Ázsiának ez elhagyott vidékén éjszakákon át a föld gyomrában görnyedő két magyart semmi más dolog sem érdekelt, csak az elvállalt, érdekes feladatnak tökéletes megoldása. Később, midőn a jelentékeny hosszúságú alagútrány istolyai teljes pontossággal összetalálkoztak, a mandzsuriai vasutak mérnöke részéről nem csekélyfokú volt az elismerés a magyarok sikerült munkája iránt.” (Gubányi 1907).

Az alagútépítés idején Szentgáli jóval szabadabban mozgott, mint a barátja, akit felelős vállalkozóként a műszaki feladatokon túl a munkások ellátása és az építkezés adminisztratív teendői is lekötöttek. Szentgáli több utazást tett a környéken, az építkezésről gyakran bejárt a sokféle náción lakta Vlagyivosztkba, és vidám, közvetlen természete révén igen könnyen barátkozott. Személyében nemcsak a mérnököt fedték fel, hanem muzsikusként is hamar ismertté és népszerűvé vált. Zenei ismereteiből adódóan egyaránt bejáratos volt az ott élő orosz, amerikai, német és más közösségekbe. Mindenütt szívesen fogadták, és magas rangú katonatisztek, mérnökök keresték az alkalmat, hogy vele együtt zenélhessenek. Eleanor Pray⁶, egy Vlagyivosztkban

élő amerikai nő – akinek családjával Szentgáli később szoros barátságban állt – 1901. szeptember 26-án kelt levelében ekképpen írt a vele való találkozásról: „Kedd este eljött hozzánk vacsorára Szentgáli úr, magával hozva a hegedűjét, és vacsora után csodálatos muzsika kerekedett nálunk: eljátszott néhány szólót, utána zongorázott Bessie kíséretében, azt követően hegedűduettekkel játszottak. (...) Szentgáli úr nagyon bájos, és őt megismerve még inkább annak tűnik, jóllehet már első pillantásra is nagyon jóságos arca van. Ahogyan Bessie mondja, ő nem olyan szeszélyes és önhitt, mint azoknak az embereknek a többsége, akik ugyanilyen tehetséggel vannak megáldva.” (Ingemanson 2012).

Szentgáli és Gubányi rendszeresen jártak a vlagyivosztki postára a leveleikért. Valószínűleg egy ilyen alkalommal figyelt fel rájuk az itt élő dúsgazdag amerikai üzletember, David Clarkson⁷. Mivel ügyeinek intézése miatt csak ritkán hagyhatta el városi irodáját, Clarksonnak az üzletkötésekhez és az építkezések vezetéséhez

vosztkba, ahol mintegy 36 éven át élt, és egy kereskedőházban pénztárosként és tolmásként dolgozott. Ez idő alatt több mint tizenhatezer oldalnyi levelet írt az Amerikában és más országokban élő hozzátartozóinak, melyekben nagy részletességgel, szépirodalmi stílusban nemcsak a családi történetekről, hanem a város mindennapi életéről, eseményeiről is beszámolt, sok esetben saját készítésű fényképekkel illusztrálva. Pray levél- és fényképanyaga a forradalom előtti Vlagyivosztk történetének forrásértékű dokumentuma, amelyet napjainkban a washingtoni Kongresszusi Könyvtárban őriznek, és amelynek feldolgozása és publikálása jelenleg is zajlik. Emlékét 2017 óta Vlagyivosztkban szobor őrzi.

⁷ Clarkson, David M. [Newburgh (New York, USA), 1861. január 15. – Harbin, 1913. december 16.]: amerikai üzletember, kereskedő, gyár- és bányatulajdonos. 1897 környékén érkezett meg Vlagyivosztkba, ahol a Clarkson & Co. kereskedőházat vezette. Meglehetősen sokrétű üzleti tevékenységet folytatott szerte a Távol-Keleten, és több amerikai nagyvállalat kizárólagos helyi képviselőjeként igen komoly befolyásra tett szert. Főként építőanyag-kereskedéssel, fakitermeléssel, szén- és gránitbányászattal, valamint téglagyártással foglalkozott, emellett jelentős építkezésekben is szerepet vállalt. Felesége egy ősi samuráj családból származó japán nő, Hiro Nisijama volt. Clarkson a harbini vasútállomáson hunyt el szívroham következtében, és ugyanitt, a város katolikus temetőjében helyezték végső nyugalomba.

rátermett, megbízható személyekre volt szüksége. Azonnal meglátta a lehetőséget a két magyarban, hiszen bennük megvolt minden, ami a sikeres üzlethez kellett: mindkét magyar mérnök magasan kvalifikált szakember volt, gyakorlati tapasztalatokkal felvértezve; mindketten jól beszéltek angolul és oroszul (és más nyelveken is); emellett rendkívül művelt, társasági emberek voltak, akik bárkivel könnyen szót értettek, és akiket a munkásaik is kifejezetten szerettek és tiszteltek. Clarkson mindent megtett, hogy szorosabbra fűzze velük a kapcsolatot, ezért 1901 decemberében meghívta őket a házában rendezett szilveszteri ünnepségre⁸, amelyre végül csak Szentgáli ment el. Úgy alakult, hogy az ünnepen – ahol számos amerikai és orosz mérnök, bankár, kereskedő gyűlt össze – mindvégig Szentgáli szolgáltatta a zenét zongorán, és amikor éjfél után angol nyelvű tóosztot mondott az amerikai elnök tiszteletére, a jelen lévő amerikaiak üdvrivalgásban törtek ki. Szentgáli ezen az estén értékes ismeretségekre tett szert.

Taimagouban idővel kevesebb lett a munka, amit Gubányi már egymaga is győzött. Szentgáli ezért közben más megbízásokat is elvállalt, például újra kitzűzte és nivellálta a vasútvonal 18 km hosszú, hanyagul lefektetett szakaszát Mudancsiang és Hailin között. Az alagútépítésen a váratlan kiadások miatt a jövőbeli haszon jóval kisebbnek ígérkezett, mint amire számítottak: egy ember számára még elegendő lett volna, kettejüknek viszont nem. Gubányi ennek ellenére felajánlotta, hogy megfélezi Szentgálival a bevételt, aki ezt nem fogadta el, mert méltatlannak tartotta volna barátjával szemben. Megbeszéltek, hogy különválnak, de a jövőben is figyelni és támogatni fogják egymást. Gubányi folytatta az alagút építését, Szentgáli pedig 1902 elején Vlagyivosztkba költözött, ahol csatlakozott Clarkson vállalatához.

⁸ A szilveszteri ünnepséget Clarksonék a Gergely-naptár szerint, december közepén tartották meg. Gubányi nem tudott részt venni rajta, mivel a munkások év végi kifizetésével volt elfoglalva.

Letelepedés Vlagyivosztokban

Vlagyivosztokban Szentgáli nemcsak Clarkson egyik legfőbb munkatársa lett, hanem együtt is lakott az amerikaival annak házában. Szentgáli feladata kezdetben üzletkötés volt. Kínában a rohamosan épülő vasutakhoz igen sok vashíd kellett, ezért Clarkson nagy amerikai vasgyárak képviselőiben meghatalmazásokat írt és adott át Szentgálinak, megbízva őt azzal, hogy utazzon el az egyes helyszínekre, tárgyaljon az építésvezető főmérnökökkel, és szerezzen minél több megrendelést. Eme munka keretében Szentgáli felkereste többek között Szvijagin⁹, Jugovics¹⁰, Bocsarov¹¹ és Csajkovszkij¹² mérnököket Harbinban, bejárta Kínát és közben a kínai nyelvet is jól megtanulta.

A következő vállalkozásuk Szpasszkoje¹³ településnél egy hatalmas kaszárnya építése volt, amelyet Clarkson és Szentgáli láttak el építőanyagokkal, és a magyar mérnök a helyszínen irányította a munkálatokat. A nagy mennyiségű követ egy közeli hegyoldalból szállították, amihez külön kisvasutat építettek. A kőbánya szomszédságában

meszet égettek, és mivel sok épületfára volt szükség, fűrészüzemet is nyitottak.

Jóval nagyobb üzletnek bizonyult számukra a vlagyivosztoki kikötő és az ottani szárazdokok építése, ami rengeteg kőanyagot igényelt. Összeköttetései útján Clarkson cége elnyerte a beszerzés jogát, melynek értelmében 100 000 köbláb faragott gránitkővet kellett szállítaniuk. Az amerikai megbízta Szentgált, hogy találja meg az ehhez szükséges lelőhelyeket. Szentgáli Clarkson kis gőzhajóján beutazta a környező területeket, de jó minőségű gránitot egyedül csak Vlagyivosztoktól 60 km-re, a nyílt tengeren fekvő Aszkold-szigeten talált. Itt ugyan már zajlott kőfejtés, ám a munkások hanyagsága miatt csekély eredménnyel. Clarkson és Szentgáli átvették a veszteségesen működő bányát, a magyar mérnök pedig Kínába utazott, ahol hely- és nyelvismeretét kihasználva kőfaragó munkásokat toborzott. A mintegy 500 főből álló fegyelmezett kínai munkaerő révén a kitermelés lendületbe jött, és a gránitbánya hamarosan nyereségesé vált. Bizonyos források arra engednek következtetni, hogy Szentgáliék később a gránit szállítás mellett a kikötő építési munkálataiba is bekapcsolódtak, és 1903 körül – az alagútépítés befejeztével – Gubányi is velük dolgozott.

A történelem viharában

A gránitüzlet már remekül haladt, amikor 1904-ben kitört az orosz-japán háború. Mivel a szállításban ideiglenesen akadályozva voltak, Szentgáli elhatározta, hogy a kényeszerű leállást kihasználva hazalátogat. Március 13-án Harbinból Pekingbe utazott, majd Tiencsinből áthajózott Sanghajba, és itt egy hónapig időzött. Innét egy francia gőzösön Japánba ment, ahol 70 napig maradt, mert az Amerika felé induló hajókon már jó előre le volt foglalva minden jegy. A várakozás ideje alatt Szentgáli Japánban utazgatott, tanulmányozta a helyi kultúrát, valamint japán népdalokat gyűjtött (a későbbi években japánul is tökéletesen

megtanult). Július 21-én az *SS Doric* angol gőzhajó fedélzetén hagyta el Japánt, és Honolulu érintésével 16 nap múlva San Franciscóba érkezett. Az Egyesült Államokban összesen 6 hetet töltött, ezalatt járt Salt Lake Cityben, felkereste a világkiállítást St. Louisban, meglátogatta a Niagara-vízesést, Chicagót és New Yorkot. Végül az Atlanti-óceánt átszelve, Londonon és Párizson keresztül tért haza.

Szentgáli sok időt nem tölthetett itthon, sürgősen vissza kellett utaznia Vlagyivosztokba. A háború miatt ugyanis nagy szükség volt a hajójavító szárazdokok mielőbbi befejezésére, és a szerződésük kötelezte őket. A transzszibériai vasúton érkezett vissza a Távols-Keletre, ahol még javában zajlottak a harcok. Az Aszkold-szigetről való tengeri gránit szállításról azonban le kellett mondaniuk, mert a japán hadihajók fenyegetése ellen senki nem garantálta a biztonságukat. Szentgáli ezért a kontinentális területeken nézett új gránit lelőhelyek után. Mandzsúriában, Szancsagou település közelében talált is gránitot. A kőbánya üzembe vételére a harmini hatóságoktól kellett engedélyt kérnie, akik egy pontos térképen megjelölve kívánták látni a kőfejtés helyét. Mivel ilyen nem állt rendelkezésére, Szentgáli a helyszínen maga végzett felméréseket, és készítette el a térképet.

A háború történéseinek Szentgáli is szemtanúja volt, és több alkalommal küldött tudósításokat a hazai sajtó számára. Mindkét hadviselő fél területén egyaránt megfordult, de komolyabb kellemetlensége nem származott belőle. Rövidesen egy újabb súlyos eseményt kellett átélnie: a háború utóhatásaként 1905. november 12-én a vlagyivosztoki helyőrség mintegy 40 000 katonája fellázadt, és a város lángtengerbe borult (Szentgáli 1906). Szentgáliék utcája is hajmeresztő jelenetek helyszínévé vált. A magyar mérnök más külföldiekkel együtt félrevonulva várta, hogy mikor éri őket is utol a tomboló erőszak. Végül nem esett bántódása, viszont a hegedűje és kottagyűjteménye odaveszett a pusztításban.

⁹ Szvijagin, Nyikolaj Szergejevics [1856–1924]: oroszországi mérnök, államtanácsos, a Távols-Kelet és Mandzsúria szakértője, Harbin város egyik alapítója. A vasútépítés kiemelkedő szervezője az Orosz Birodalom és Kína területén. Főmérnöki minőségben többek között az Usszuri és a Kínai keleti vasútvonalon vezetett építési munkálatokat.

¹⁰ Jugovics, Alekszandr Joszifovics [1842–1925]: oroszországi mérnök, több vasútvonal tervezési és építési munkálataiban jelentős szerepet játszott. 1897-ben miniszteri ajánlással kinevezték a Kínai keleti vasútvonal főmérnökévé. Az 1903-ban átadott vonalon Jugovics irányítása alatt több mint 2500 km hosszú vasút épült meg.

¹¹ Bocsarov, Nyikolaj Nyikolajevics [1857–1914]: oroszországi mérnök, 1891–1897 között az Usszuri vasútvonal építésének irányításában vett részt. Ezt követően a Kínai keleti vasútvonal nyugati szakaszának építésvezetője volt. Nevéhez fűződik az eme vonalon legjelentősebbnek számító Hingan-hegységi alagút megépítése.

¹² Csajkovszkij, Ljudvig Oszipovics [1861–1910 u.]: lengyel származású oroszországi mérnök, 1897-től az Usszuri vasút építési munkálatain dolgozott, 1899-ben áthelyezték a Kínai keleti vasútvonal építéséhez. Habarovszkban az ő tervei alapján készült el a helytörténeti múzeum épülete.

¹³ Ma Szpasszk-Dalnyj.

Munkával teli esztendő

Szentgáli a kikötőépítés után is Clarkson alkalmazásában maradt (6. ábra). Clarkson szerteágazó érdekeltségekkel bírt az egész Távol-Keleten, ebből adódóan a magyar mérnök sokat utazgatott Japánban és Kínában, valamint Koreában is járt. Ez idő tájt több magyar utazó is megfordult a térségben, akiknek feljegyzéseiben Szentgáliról is szó esik.

Gáspár Ferenc¹⁴ hajóorvos Clarkson vlagyivosztoki házában találkozott Szentgálival, aki azután megmutatta neki a város környékét, és sokat beszélgettek. Szakmai működéséről Gáspár a következőket írta: „*Hogy milyen elfoglaltságú mérnök Szentgáli a Csendes-Oceán parti városban, jellemző adat az, hogy megérkezésem első délelőttje azzal telt el, hogy egy vladivosztoki előkelő német czég egyik alkalmazottja meg a Clarkson czég két tagja egész délelőtt hiába keresték. Tudniillik tizenhat épületen egyszerre dolgozott a magyar mérnök Vladivosztokban. Hanem hogy a tizenhat épület közül melyiknek az állványain található, azt megtudni egy egész délelőtt nem volt elégséges.*” (Gáspár 1908).

Bozóky Dezső¹⁵ ugyancsak Clarkson otthonában ismerte meg Szentgálit 1907-ben, és az ottani vacsora kapcsán az egyik írásában megemlítette, hogy a mérnök, akit gyönyörű hegedű- és zongorajátékáért a városban *Szvangálinak* hívtak, leült a zongorához, és remekül eljátszott néhány magyar darabot. A vacsorán Gubányi is jelen volt, aki akkor már Ausztráliában élt, és onnan érkezett látogatóba barátjához (Bozóky 1908).



6. ábra. Szentgáli és Clarkson Vlagyivosztokban, a húsvéti vizitek előtt (forrás: MNL Bács-Kiskun Megyei Levéltár, bajai részleg; Szentgáli-hagyatékek)

Szentgáli egyik legkalandosabb útja 1908 tavaszán a Zeja folyóhoz vezetett. A tervezett Amuri vasútvonal építésének ellátásában Clarksoné is részt kívántak venni azáltal, hogy a Zeja áthidalásánál egy nagy cementgyárat emelnek. Az amerikai megbízta Szentgálit, hogy utazzon a helyszínre, és győződjön meg arról, rendelkezésre állnak-e az ehhez szükséges nyersanyagok. Szentgáli Habarovszkából zord időben, a befagyott Amur jegén haladva ért el Blagovescsenszkig, majd onnét észak felé tartott úti céljához, Vvegyenovka településre, ahol a méteres hóval borított, fagyott vidéken igen nehéz feladatnak ígérkezett az anyagminták összegyűjtése, ám sikerrel járt. Miután az olvadás előtt álló Amuron jelentős késelem nélkül már nem tudott volna visszatérni Vlagyivosztokba, ezért Blagovescsenszkából délnek vette az irányt, és a Csicsiharig tartó 500 km-es, gyéren lakott útszakaszt egy pár lóval, rablótámadásoktól fenyegetetten, sokat nélkülözve tette meg.

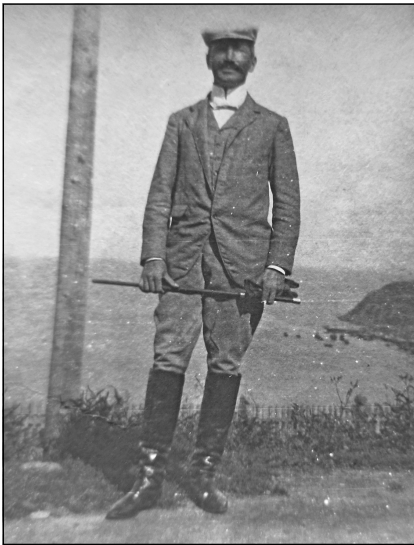
Hazatérés

Szentgáli nagyon jól érezte magát Vlagyivosztokban, különösen Clarkson házában, amelyet második otthonának tekintett (7. ábra). 1911-ben azonban családi okok miatt búcsút kellett vennie a Távol-Keletől. Apja már egy ideje súlyos betegséggel küzdött, testvérei pedig levélben több alkalommal határozottan felszólították őt, hogy térjen haza, mert férfikéz nélkül maradt a család (testvérei soha nem mentek férjhez). Kelet-Ázsia elhagyásában az is közrejátszott, hogy Szentgáli – aki 1905 után többször is hazalátogatott – időközben megnősült: Rausch Vilma¹⁶

¹⁴ Gáspár Ferenc [Szilágysomlyó (ma Șimleu Silvaniei, Románia), 1861. június 9. – Budapest, 1923. július 12.]: orvos, utazó, író. 1886-ban az Osztrák–Magyar Monarchia haditengerészetének szolgálatába állt. Mintegy két évtizedes hajóorvosi munkája során több alkalommal bejárta mind az öt világrészt. Tudományos igényességgel megírt úti beszámolóit a korabeli olvasók körében nagy népszerűségnek örvendtek.

¹⁵ Bozóky Dezső Lajos [Nagyvárad, 1871. szeptember 6. – Budapest, 1957. március 26.]: hajóorvos, utazó, fotográfus. 1908-ban az Osztrák–Magyar Monarchia haditengerészetének szolgálatában Koreába, Kínába és Japánba hajózott. Az utazása idején készített fényképfelvételei értékes történelmi forrásanyagoknak számítanak.

¹⁶ Rausch Vilma Franciska [Pest, 1876. június 16. – Budapest, 1953. február 14.]: zenész, festőművész, közéleti személyiség, a székesfővárosi törvényhatósági bizottság tagja. A Nemzeti Zenede zongora tanszakán Tomka István, majd a Képzőművészeti Főiskolán Deák-Ébner Lajos tanítványa. Első férje (1895–1899 között) Giergl Ernő, tragikusan elhunyt üzletember (a jeles építész, Giergl Kálmán testvére). Jelenlegi ismereteink szerint sem az első, sem pedig a Szentgálival kötött házasságából nem születtek gyermekek.



7. ábra. Szentgáli lovaglóruhában, Vlagyivosztozkod mellett (forrás: MNL Bács-Kiskun Megyei Levéltár, bajai részleg; Szentgáli-hagyatékek)

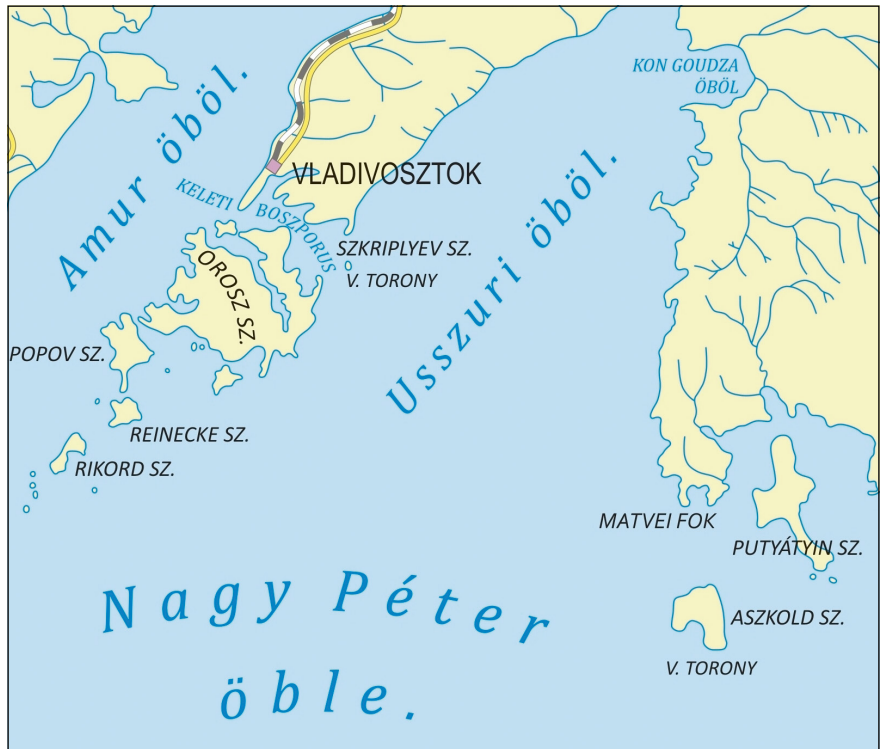
személyében egy fiatal özvegyet vett feleségül, akit vélhetően már az elutazása előtti időkből ismert, mivel 1901-től az ő családjának is küldött üdvözlőlapokat Vlagyivosztozkodból. Esküvőjüket 1911. május 28-án tartották a budapesti Tabánban. Feleségének idős szülei viszont nem támogatták, hogy szeretett lányuk tőlük nagy távolságra, Európán kívül éljen.

Szentgáli az esküvő után feleségével együtt Szentpéterváron és Moszkvában élt, ahol különféle kereskedelmi ügyletekkel foglalkozott. Személyes levelezésében vannak arra utaló jelek, hogy a diplomáciai szolgálat lehetősége is körvonalazódott előtte. A házaspár 1913-ban végleg visszaköltözött Magyarországra.

Az első világháború idején

Szentgáli a budapesti Róheim Károly és Fiai cégnél dolgozott műszaki igazgatói beosztásban, amikor kitört az első világháború, amelyben ő is részt vett. Közel ötvenévesen teljesített ismét katonai szolgálatot, először hadnagyként az 1. sz. népfelkelő parancsnokság kötelékében, azután mint népfelkelő főhadnagy.

1914 szeptemberében Szentgáli tollából nagy visszhangot kiváltó cikk jelent meg, ahol előrevetítette a harcok elhúzódását, és sürgette a katonák megfelelő téli felszereléssel való ellátását. „Mint aki tizenkét évet töltöttem



8. ábra. Szentgáli 'Vladivosztozkod és környéke' című térképének részlete (tartalomhű digitális faksimileváltozat, szerkesztette Gulyás Zoltán)

európai és ázsiai Oroszországban és tapasztalatból ismerem az orosz telet és az orosz viszonyokat, kötelességemnek tartom, – a mindent túlhaszogó lelkesedés közepette is – már most teljes nyomatékkal felhívni az egész ország figyelmét katonáink téli ellátásához és egy esetleges téli hadjáratral együtt járó nélkülözések elviselhetőbbé tételéhez.” (Szentgáli 1914).

Szentgáli *Szibéria s az ottani viszonyok* címmel könyvet is írt, kifejezetten azzal a szándékkal, hogy tájékoztatást nyújtson az oroszországi hadifogságba esett magyarok hoztáartozóinak az ott várható körülményekről (Szentgáli 1917). Ebben lényegre törően ismerteti Szibéria általános földrajzi és éghajlati jellemzőit, bemutatja a főbb orosz kulturális szokásokat, szót ejt a hadifogolytáborokról, valamint egyenként rövid leírást ad a jelentősebb szibériai és távol-keleti orosz településekről. A kötethez két saját készítésű kartoográfiai munkát is mellékel, melyek egyike Vlagyivosztozkodot és környékét, a másik pedig Szibéria egész területét ábrázolja (8. és 9. ábra). A könyv megírásán túl Szentgáli más módon is igyekezett segíteni: zenészként több

olyan koncerten is közreműködött, amelyet a hadikórház sebesültjeinek szórakoztatására, illetve a hadiárvák támogatása céljából szerveztek.

Élet a háborút követően

Még tartott az első világháború, amikor Szentgáli a Vízépítési Részvénytársaság vezérigazgatója lett. Ezután 1919. november 28-án államtitkári rangban a Fővárosi Közmunkák Tanácsa alelnökévé nevezték ki¹⁷, és eme posztjánál fogva a székesfőváros törvényhatósági bizottságának is tagja volt. 1921-ben, amikor a kormány Zielinski Szilárd¹⁸ mérnököt bízta meg a Közmunkatanács elnöki tisztségével, a kinevezést ahhoz a feltételhez kötötték, hogy az alelnöki állásba jogi képzettségű személynek kell kerülni, és ezáltal a műszaki és jogi tudás paritásos módon legyen képviselve. Ekkor az ugyancsak mérnökember Szentgáli a miniszterelnök köszönete

¹⁷ Szentgáli kinevezése és működése idején a Közmunkatanács elnöki posztja – vélhetően takarékosági okokból – betöltetlen volt.

¹⁸ Zielinski Szilárd [Mátészalka, 1860. május 1. – Budapest, 1924. április 24.]: építőmérnök, műegyetemi tanár, a magyarországi vasbetonépítés úttörője.



9. ábra. Szentgáli 'Kelet-szibéria átnézetes térképe' című munkájának részlete (tartalomhu digitális faksimilelváltozat, szerkesztette Gulyás Zoltán)

és elismerése mellett lemondott állásáról, ezt követően pedig különféle részvénytársaságok vezetésében foglalt helyet. A későbbi években a kereskedelemügyi minisztérium égisze alatt működő Országos Közlekedési Bizottság és az Országos Középítési Tanács tagságában is egyaránt szerepelt.

1926 márciusától három mérnök-társával együtt a Szegedi Gazdasági Vasút építésén dolgozott. A keskeny nyomtávú kisvasutat, amely a várost a környező tanyavilággal kötötte össze, 1927 februárjában adták át a forgalomnak.

Szentgáli a mérnöki szakmai közéletből is tevékenyen kivette a részét: 1930-ban Forster Gyula¹⁹ utódjaként megválasztották a Magyar Mérnök és Építész Egylet alelnökének. Az 1931. április 19–22. között a Műegyetemen

megrendezett országos mérnök-kongresszuson Szentgáli is előadást tartott *A mérnöki munkák helyzete hazánkban* címmel, amelyben a geodézia körébe tartozó sürgős teendőket is érintette. Szentgáltit a Földmérő Magánmérnökök Országos Egyesületének tagnévsorában is nyilvántartották.

Tudományos és társadalmi szervezeti tagság

Szentgáli a terepen – mérnöki feladatainak ellátásán túl – környezeté földrajzi és kulturális viszonyait is mindvégig nagy érdeklődéssel tanulmányozta. Kezdő vasútépítő mérnök korában például élénken foglalkoztatta a munkások megnevezésére használt *baráber* szó eredete, amelyről később cikket is írt (Szentgáli 1924). Külföldi utazásai során különös figyelemmel fordult az ott élő népek nyelve és kultúrája felé. Lelkes fotográfus is volt, kifejezetten szerette fényképezni a helyi lakosokat: felvételein egyaránt szerepelnek orosz, japán, kínai és koreai emberek, valamint a szibériai

őslakos népek közül is megörökített néhány személyt.

Szentgáli 1904. november 24-én rendes tagként felvételt nyert a Magyar Földrajzi Társaság körébe; az 1931. március 20-án tartott választmányi ülésen pedig a földrajztudomány terén nyújtott kiváló érdemei elismeréseként a társaság levelező tagjává választották.

1924. június 1-én Budapesten megalakult a Magyar-Nippon Társaság, amelyet a magyar és a japán nemzet közötti társadalmi és kulturális kapcsolatok fenntartása, erősítése céljából hoztak létre. A társaság egyik alapítója és egyben első elnöke Szentgáli Antal volt, aki ezt a tisztséget 1933 decemberéig töltötte be, majd ügyvezető társelnökként működött tovább a szervezet vezetésében. Az alapító tagok között említhető meg Felvinczi Takács Zoltán²⁰, Bozóky Dezső, Baráthosi Balogh Benedek²¹ és számos Japánban megfordult magyar utazó. A japán nyelvet és kultúrát kiválóan ismerő Szentgáli mindvégig aktív szereplője volt a társaságnak. Előadásokat tartott a japán zeneművészetéről, valamint magas rangú vendégek fogadásában is részt vett. 1931 januárjában személyesen köszöntötte a Budapestre érkezett Takamacu japán császári herceget (Hirohito császár egyik öccsét) és feleségét, ezután ajándékot nyújtott át a hercegi párnak. Szentgáli az 1929-ben alapított Magyar-Indiai Társaságnak is alelnöke volt Baráthosival együtt, akivel valószínűleg már Vlagyivosztokban jól ismerték egymást.

A kultúra szolgálatában

Szentgáli külföldről hazalátogatva, majd végleges hazatérése után is számos felolvasást tartott Budapesten és szülővárosában egyaránt. 1905-ben

²⁰ Felvinczi Takács Zoltán [Nagysomkút (ma Șomcuta Mare, Románia), 1880. április 7. – Budapest, 1964. december 4.]; művészettörténész, egyetemi tanár. A Hopp Ferenc-féle keleti gyűjteményből Budapesten létrehozta a Kelet-Ázsiai Múzeumot, melynek igazgatója is volt.

²¹ Baráthosi Balogh Benedek [Lécfalva (ma Let, Románia), 1870. április 4. – Budapest, 1945. február 3.]; néprajzkutató, utazó, pedagógus. 1903–1914 között több alkalommal járt a Távol-Keleten, ahol nyelvészeti és etnográfiai gyűjtőmunkát végzett.

Baján, egykori gimnáziumában adott beszámolót úti élményeiről a nagyszámú diákság előtt, akiknek figyelmét az angol nyelvtudás fontosságára is felhívta. Iskolájának a távol-keleti útján beszerzett tárgyakat is ajándékozott, például kínai számológépet és egy darab téglát a kínai nagy falból. Szentgáli kiváló előadó hírében állt, mindenütt népes hallgatóság követte a kelet-ázsiai népek kultúrájáról és nyelvéről szóló többórás előadásait, melyeket saját fényképeivel illusztrált, valamint zongorán és hegedűn maga mutatta be az általa gyűjtött japán és kínai népdalokat.

Szentgáli muzsikusként igen sok hangversenyen működött közre, emellett zeneszerzéssel is foglalkozott. 1899-ben jelent meg tőle a *Telivér keringő* (Méry Béla zenemű-kereskedésében), tíz évvel később pedig a *Japán harci dalok és egyéb dallamok*. További zeneművei a *Hópelyhek*, a *Tízennyolc éves hősök indulója* és a *Csatadal*. Megzenésítette Petőfi *Egy gondolat bánt engemet...* című versét, és Tordai Grail Erzsébet²² Magyarországi Szent Erzsébet színházának zenéjét is ő szerezte (Grail 1931).

Utazásaihoz fűződően Szentgáli rendszeresen írt magyarországi lapokba (Szentgáli 1904, 1907, 1929), azonkívül angol és orosz nyelvű elbeszéléseket, aforizmákat, történelmi témájú szócikket is fordított magyarra. Anthony Armstrong²³ egyik regényét is az ő fordításában adták ki magyarul (Armstrong 1938).

Az utolsó évek

A második világháború kitörése idején az idős Szentgáli árvaszéki hites szakértőként is működött, továbbá saját céget alapított szén, kokszt és egyéb bányatermékek közvetítésére, ám ez a vállalkozás rövidesen megszűnt.

Felesége egy fővárosi dohányboltot üzemeltetett.

Szentgáli 1945. augusztus 26-án, délután fél kettőkor hunyt el Budán, halálának oka tüdőgyulladás volt. Temetését a sajtóban meghirdetett időponthoz képest egy nappal később, augusztus 29-én tartották a Kerepesi úti temetőben. Vannak arra utaló feljegyzések, hogy Szentgált néhány évvel később exhumálták, és egy másik budapesti temetőbe kerülhetett át, így végső nyughelyének kérdése még tisztázásra vár.

Összegzés

Szentgáli Antal és Gubányi Károly – akiknek életútja szorosan összefonódott – nemcsak kiemelkedő mérnöki tevékenységük, hanem ismeretterjesztő és kulturális érdemeik révén is beírták magukat a magyar tudománytörténet jeles személyei közé. Haláluk után azonban mindketten hosszú időre méltatlanul feledésbe merültek.

2022. május 26-án, a magyar–ausztrál diplomáciai kapcsolatok felvételének ötvenedik évfordulója alkalmából jelent meg Gubányi Károly *Ausztrália* című könyvének új, kétnyelvű kiadása, amelyben Gubányi első alapos életrajza is helyet kapott (Domaniczky 2022). Eme munkához kívánok csatlakozni jelen dolgozatommal, melynek megírásakor az a szándék vezérelt, hogy mindkét mérnök élete és munkássága közel egy időben, egyaránt részletesen ismertté váljon a szakmai közönség számára.

Köszönetnyilvánítás

Tanulmányom megalkotása során több alkalommal részesültem szakmai támogatásban, amiért ezúton is köszönetet kívánok mondani. Köszönöm mindenekelőtt dr. Domaniczky Endre jogász, történész, volt ausztráliai magyar konzul segítségét, aki nagy részletességgel feltárta Gubányi Károly életútját, és mindvégig támogatta a munkámat. Köszönettel tartozom dr. Kubassek Jánosnak, az érdi Magyar Földrajzi Múzeum igazgatójának, valamint múzeumi munkatársainak szakmai és erkölcsi támogatásukért és azért, hogy az általuk szervezett

előadás keretében részletesen bemutathattam Szentgáli Antal távol-keleti munkásságát. A Szentgáli-hagyaték feldolgozásához nyújtott szíves segítségükért köszönet jár Sarlós Istvánnak, az MNL Bács-Kiskun Megyei Levéltár bajai részlege vezetőjének, illetve a bajai Türr István Múzeum munkatársainak, elsősorban Kordé Nóra történész muzeológusnak.

Irodalom

- Armstrong, Anthony 1938. Hajsza a festményért (The Trail of the Lotto). Fordította Szentgáli Antal. Pesti Hírlap könyvek sorozat 540. Légrády Kiadó, Budapest.
- Bozóky Dezső 1908. Vladivosztokban. Budapesti Hírlap, 28. évf. 97. sz. (1908. április 21.), pp. 1–3.
- Domaniczky Endre (szerk.) 2022. Gubányi Károly: Ausztrália. Fakultás Kiadó, Budapest.
- Gáspár Ferenc 1908. A Föld körül V. (Ausztrália, Csendes Óceáni Szigetek, Japánország, Khina, Szibíria). Singer és Wolfner Kiadása, Budapest.
- Grail Erzsébet 1931. Magyarországi Szent Erzsébet: színjáték előjátékkal; zenéjét szerezte Szentgáli Antal. Fráter Nyomda, Budapest.
- Gubányi Károly 1907. Öt év Mandzsúországban. Lampel R. Kk. (Wodianer F és Fiai) R. T. Könyvkiadóvállalata, Budapest.
- Ingemanson, Birgitta (szerk.) 2012. Eleanor Lord Pray: Izbrannije pizma 1894–1906, Tyihookeanszkoje izdatyelsztvo «Rubezs», Vlagyivosztojk.
- Szentgáli Antal 1904. Banzáj! – Levél Japánországból. – Jokoháma, jul. 1. Budapesti Hírlap, 24. évf. 235. sz. (1904. augusztus 26.), p. 5.
- Szentgáli Antal 1906. A vladivosztoki katonai lázadás. Bajai Független Ujság, 6. évf. 7. sz. (1906. február 18.), pp. 1–3.
- Szentgáli Antal 1907. Dzsigitovka. Budapesti Hírlap, 27. évf. 159. sz. (1907. július 7.), pp. 1–3.
- Szentgáli Antal 1914. Készüljünk a téli hadjáratra! Magyarország, 21. évf. 218. sz. (1914. szeptember 3.), pp. 7–9.
- Szentgáli Antal 1917. Szibéria s az ottani viszonyok. Hornyánszky Viktor Császári és Királyi Udvari Könyvnyomdája, Budapest.
- Szentgáli Antal 1924. A baráber szó eredete. Magyar Nyelv, 20. évf. pp. 79–80.
- Szentgáli Antal 1929. Los Angeles. Nemzeti Ujság, 11. évf. 192. sz. (1929. augusztus 27.), p. 1.



Dr. Gulyás Zoltán
térképész,
tudományos
munkatárs

ELKH Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Néprajztudományi Intézet
szibir@map.elte.hu

²² Tordai Grail Erzsébet [Torda, 1862. március 11. – Budapest, 1945. június 12.]: színésznő, tanítónő, drámaíró, műfordító. Hosszabb turnét tett Ausztriában és Németországban mint előadó- és szavalóművész, és mindenütt a magyar irodalmat és költészetet népszerűsítette.

²³ Armstrong, George Anthony [Esquimalt (Brit Columbia, Kanada) 1897. január 2. – Haslemere (Egyesült Királyság), 1976. február 10.]: brit-kanadai író, dramaturg, esszéista. Több munkáját nagy sikerű amerikai filmekben is adaptálták.

Angielini itáliai várépítész család magyarországi térképészeti tevékenysége

PLIHÁL Katalin

DOI: 10.30921/GK.74.2022.5.2

Absztrakt: Az Angielini testvérek készítette térképek segítségével ismerhetjük meg a 16. század második felében a királyi Magyarország területének védelmére kiépített határvédelem (várak, őrhelyek stb.) több száz kilométer hosszú rendszerét. E helyen a dunántúli területvédelem két fontos várövezetének, a kanizsai és győri generalátus egybeszerkesztett térképének készítését vizsgáltuk. A kutatásaink alapján fény derült arra, hogy a két részletből összeállított új térkép illesztése topográfiailag jó. A részletek topográfiai pontossága ugyanakkor igen különböző.

Abstract: The maps created by the Angielini brothers help us to know the hundreds of kilometres of border defences (castles, guard posts, etc.) built to protect the territory of royal Hungary in the second half of the 16th century. This paper examined the creation of a combined map of the two important castle zones in this place of the Transdanubian territorial defence, the generalates of Kanizsa and Győr. This research made it clear that the joining of the two map extracts is topographically correct. However, the topographic accuracy of the two parts is very different.

Kulcsszavak: Nicolo Angielini, Natale Angielini, Paolo Angielini, Pálffy Géza, kanizsai és győri generalátus, szerkezeti vizsgálat, Ditio inter Mvra et Danubiv[m], Ditio inter Mvram et Danubiv[m], ÖNB Wien, Karlsruhe

Keywords: Nicolo Angielini, Natale Angielini, Paolo Angielini, Géza Pálffy, generalates of Kanizsa and Győr, structural analysis, Ditio inter Mvra et Danubiv[m], Ditio inter Mvram et Danubiv[m], ÖNB Wien, Karlsruhe

A magyar térképtörténet Pálffy Géza történész bécsi Kriagsarchivban folytatott kutatásáig csak Nicolo Angielinit tartotta számon, de ma már tudjuk, hogy egy időben két Angielini testvér is és egy unokaöcs is állt II. Miksa, vagy Károly főherceg szolgálatában.

Natale Angielini számára, – a rendelkezésünkre álló források szerint – a munkájáért járó jövedelmet 1557 és 1574 között a hadi fizetőmester (Kriegszahlmeister in Ungarn) utalta ki. Őt mint építőmestert (Baumeister) alkalmazták. Feladatainak elvégzése során több alkalommal megfordult az építés alatt lévő Kanizsa várában, a győri főkapitányság területén, majd a bányavidéki várak építési munkálatait ellenőrző bizottságok munkájában is részt vett. Élete delelőjén elnyerte a végvidéki főépítész posztját. Felesége 1574 júniusában II. Miksa császárhoz kegydíjért folyamodott, amit meg is kapott. Vélhetően Natale Angielini 1573 végén, vagy 1574 első felében halhatott meg. Munkája során alkalma volt az általa bejárt térségekről térképet készíteni.

Fia, Paolo Angielini szintén folytatta apja tevékenységét, várépítészként szolgált, és szintén térképeket készített (Pálffy 2011).

Nicolo Angielini (Natale öccse) magyarországi tevékenységéről az 1566

és 1577 közötti évekből rendelkezünk adatokkal. 1566-ban a győri táborozásról készült rajza nyomtatásban is megjelent. Testvéréhez hasonlóan zsoldját a magyarországi hadi fizetőmestertől kapta. Ő is részt vett különféle várfelmérési bizottságok munkálataiban, és ő is térképet rajzolt az általa bejárt térségről. Sőt, adataink szerint egymás munkáit javították, frissítették. Neve később a rendelkezésünkre álló forrásokban 1577 után nem fordult elő, lehet, hogy visszatért hazájába, vagy esetleg elhalálozott (Pálffy 2011).

Az Angielini fivérek munkái – az egykori oszmán hódítások sújtotta térségek térképei, váralaprajzok, látképei – napjainkig tovább élnek. A 16. század második felében kiépített határvédelem (várak, őrhelyek stb.) több száz kilométer hosszú rendszere az ezt ábrázoló térképek segítségével kerülhet közelebb hozzánk. E művek az alábbiak:

- a horvát és szlávön végvidéki főkapitányság
- a Mura és a Duna között fekvő kanizsai és győri generalátus,
- a komáromi erődítmény hátsó részét jelentő Csallóköz,
- a Garam mentén fekvő alsó-magyarországi bányavárosokat oltalmazó ún. bányavidéki végek,
- a felső-magyarországi főkapitányság.

E másolatok ma a bécsi, karlsruhei, drezdai és stockholmi gyűjtemények féltve őrzött kincsei.

A térképek vizsgálata¹

Mi e helyen a kanizsai² és győri³ generalátus területéről készített kéziratos térképek felhasználásával szerkesztett új mappa szerkezetét vizsgáljuk. E térképek címe (apró különbségtől eltekintve) nagyon hasonló: Ditio inter Mvra et Danubiv[m] és Ditio inter Mvram et Danubiv[m]. (1. ábra)

E térképek is keleti tájolással készültek, ezzel is jelezve azt, hogy az osztrák örökös tartományok védelmét szem előtt tartó bécsi hadvezetés miként szemlélte azt a határvideket, amelyik biztonságuk záloga volt. (2. ábra)

A Bécsben őrzött munkán az égtájak megnevezéssel, míg a Karlsruheban található irányjelzővel szerepeltek⁴ (Pálffy 2011).

¹ Az általam használt módszer részletes leírását lásd Plihál Katalin: Giovanni Jacobo Gasparini kéziratos térképének szerkezete (Plihál 2021).

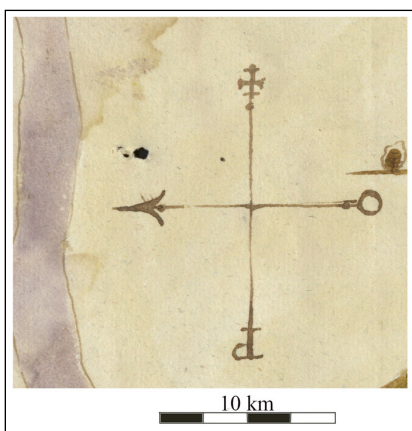
² E műből ma egy példányt ismerünk. Lelőhelye ÖNB Wien, Kartensammlung AB 9. C1

³ E kéziratos térképből ma példányt nem ismerünk.

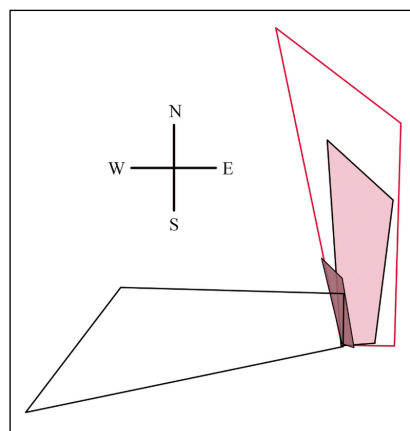
⁴ E másolatok készítésének lehetséges idejére vonatkozó adatok eltérőek.



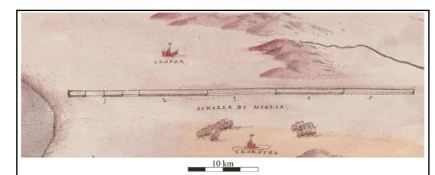
1. ábra. Címek összehasonlítása



2. ábra. A karlsruhei térkép irányjelzője



3. ábra.



4. ábra. Mértékléc

A térkép nagyszerkezetének vizsgálata

Mi e helyen elsőként a Dunántúl térségének nagy részét ábrázoló térkép szerkezetét vizsgáljuk, annak érdekében, hogy választ kapjunk arra a kérdésre, hogy e mű hogyan készülhetett?

Szigetvár–Győr–Székesfehérvár–Pécs⁵ (3. ábra)

Vizsgálataink alapján – ahogy arról az e helyen szereplő kép alapján mi magunk is meggyőződhetünk – e mű úgy készült, hogy a térkép összeállítója a választott méretarányának megfelelően, egy korábban megjelent térképről „alappontokat” emelt át. Azokhoz igazította az általa használt források topográfiai tartalmát. Nyilván

nemcsak a fent látható részleten szereplő négy pontot, hanem többet is átvehetett, segítségükkel alakítva ki az új térkép szerkezetét, amelybe utóbb behelyezte azt a topográfiai tartalmat, amit megjeleníteni kívánt. Az a mű, amelyet talán Nicolo Angielini e célra használhatott az a Tabula Hungarie volt. A kortársak tudták, hogy a Tabula Hungarie helyszíni bejárással, egységes elvek alapján készült Magyarországról és társországaikról. A Tabula Hungarie-n szereplő német nyelvű megírásban az alábbiak is olvashatók: „Ezen térképen le van rajzolva egész Magyarország, és a rajta elhelyezett skála mértani módon mutatja meg, vagyis zsinór-mérték szerint, hogy hány német mérföldnyire fekszik egyik város a másiktól, hasonlóképpen a kastélyok, falvak és helységek stb. A két vonal között a középső soron mutattatik meg, mely hosszúságú egy német mérföld, a skála alsó sorában pedig a mérföldek számjegyek által jelöltettek.

Az első, azaz felső sor pedig a lehető legkisebb pontokkal jelzi a mérföldek negyedét. Ha tudni akarod, milyen messze van egyik város a másiktól, úgy nyisd ki a körződet egyik várostól a másíkg, hogy mindkét köröcskében legyen benne...” Sőt a térképszerkesztő Angielini, kortársaihoz hasonlóan, azt is pontosan tudta, hogy az 1528-ban megjelent térkép tájolása milyen volt.

A nagyszerkezet vizsgálata alapján a részletek méreteinek összevetése alapján fény derült e mű méretarányára is, mivel a mértékléc alatti megírás (SCHALLA DI MIGLIA) annak megállapításhoz segítséget nem adott. Modern térképpel való összehasonlítás alapján a térkép méretaránya kb. 1:245 000 lehetett. (4. ábra)

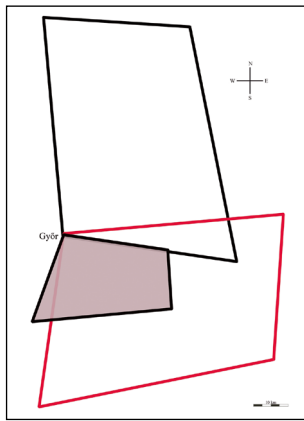
A részletek szerkezeti vizsgálata

E vizsgálataink segítségével szeretnénk kideríteni azt is, hogy vélhetően a Nicolo Angielini által a Győri generalátus területéről rajzolt térkép hogyan készülhetett (Pálffy 2011).

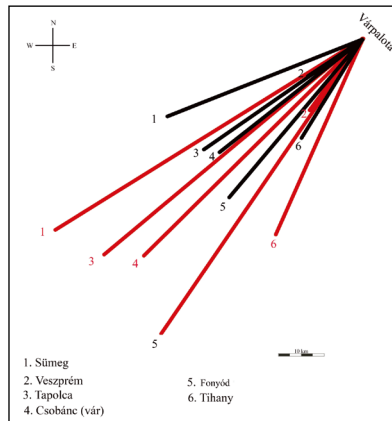
Győr–Pápa–Csókakő–Tata⁶ (5. ábra)

⁵ Fekete színnel jelölve az eredeti kéziratok térkép kijelölt részlete, piros színű az előbbi részlet északi irányba beforgatott változata, rózsaszínű keret ugyan azt a területet egy 400-ezres modern topográfiai térképen ábrázolja, míg a sötét színnel kitöltött négy-szög a vizsgált területet a Tabula Hungarie térkép alapján jelöli.

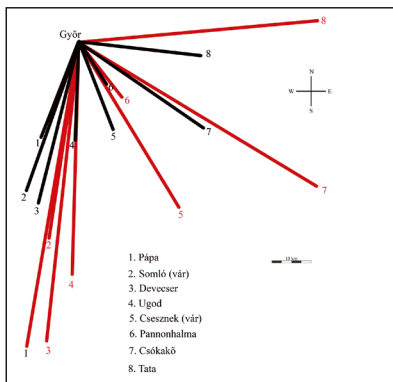
⁶ A fekete keretes részlet az eredeti, a piros keretes az északi irányba beforgatott, míg a szürke színnel kitöltött mai modern térképről való. A lépték minden ábra esetén a kéziratok térképre vonatkozó.



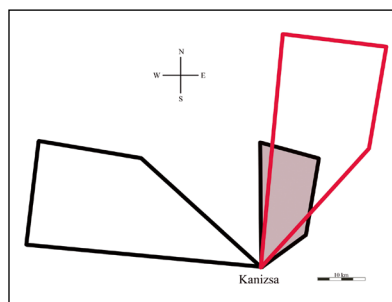
5. ábra.



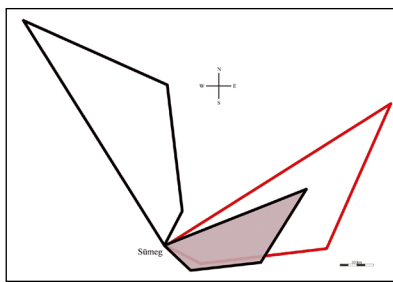
8. ábra.



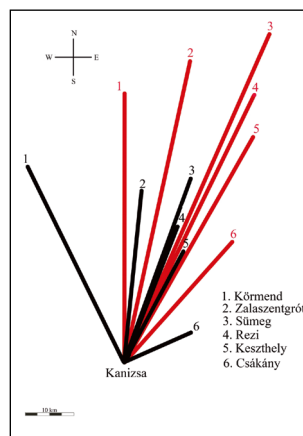
6. ábra.



9. ábra.



7. ábra.



10. ábra.

E részlet az északi irányba beforgatott változat, és a hasonlításul szolgáló modern térkép részlete sem alakjában, sem az irányokban nem hasonlít egymásra. Ezért a fentiek alapján nagy biztonsággal kizárható az a feltételezés, hogy e mű helyszíni térképezés nyomán készült volna.

Győr vára és a környékén ábrázolt települések irányai és Győr várától való távolságai szintén a fenti megállapításunkat erősítik.⁷ (6. ábra)

Sőt e részlet méretaránya a Rába folyótól kezdődően Pápa és Várpalota várai alkotta képzeletbeli vonaltól északra eső területen inkább kb. 1:250 000 körülinek bizonyult.

⁷ A fekete színű vonalak modern, míg a piros színűek a vizsgált térképre vonatkoznak, és minden hasonló ábra esetén ez a színelvétel.

Sümeg-Várpalota-Tihany-Tapolca (7. ábra)

Az északi irányba beforgatott részlet és a modern térkép részlete alakjában és irányában nagyon hasonló. Ezért igazolhatónak látjuk azt, hogy valamely várból, vagy várakból a helyszínen gyűjtött, az egyes településekre és/vagy várakra vonatkozó irány- és távolsági adatokat használták. (8. ábra)

A fent tett megállapításunkat erősíti az is, hogy Várpalota környezetében lévő várak távolsági adatai és azok irányai feltűnően jók. Ez nem meglepő, mivel Székesfehérvárt 1543. szeptember 3-án az ostromló török seregek elfoglalták. Palota vára vette

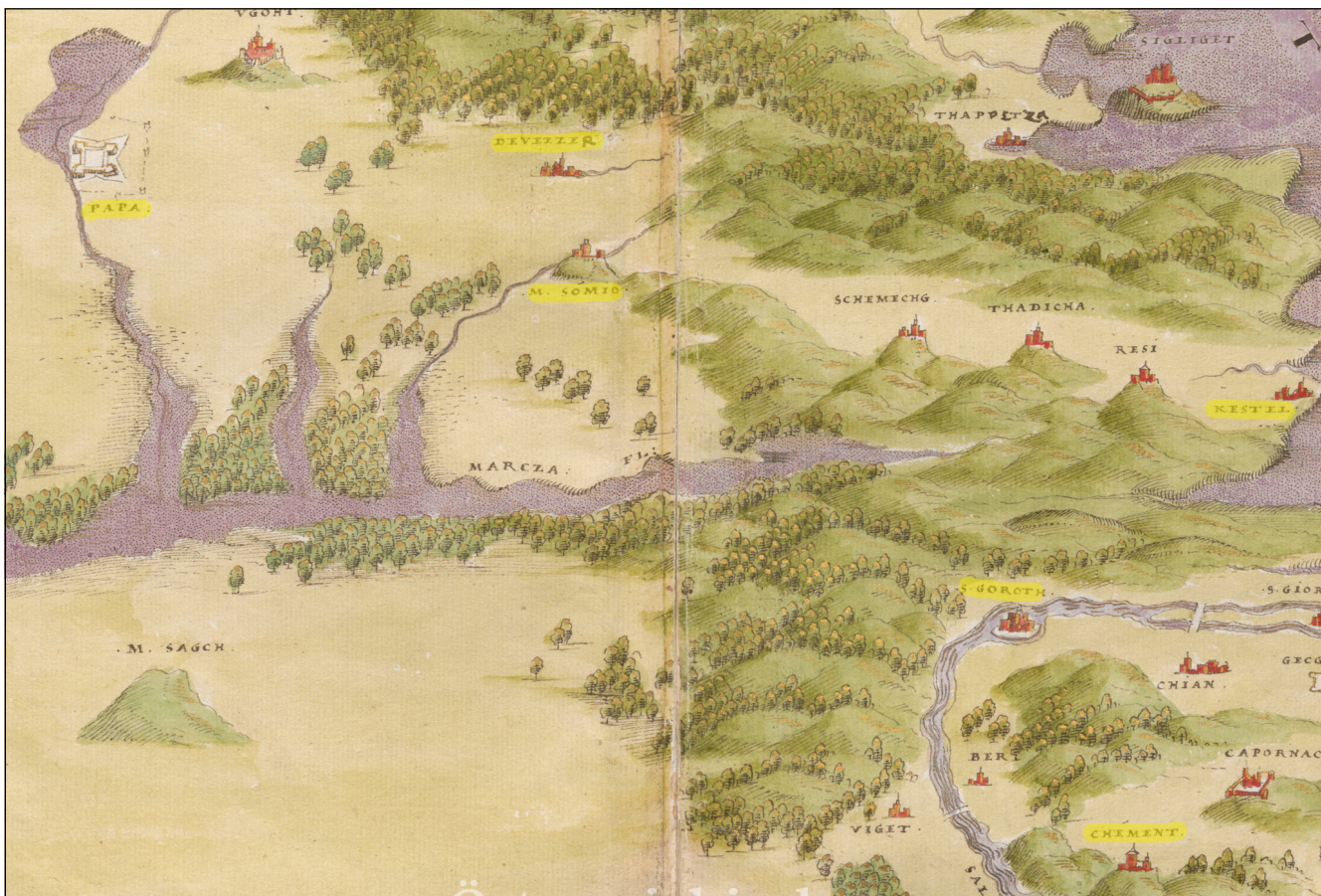
át a Balaton-felvidéken épült végvárak feletti felügyeletet és e terület védelmét, ezért ők a fenti térség topográfiai viszonyait bizonyosan és jól ismerhették.

Kanizsa-Kapornak-Keszthely-Kiskomárom (9. ábra)

E térképet Natale Angielini készítette, miután Szigetvár 1566-os elvesztése után sürgősen új végvárvédelmi vonalat kellett kialakítani és kiépíteni, mivel e vár eleste egyben a Balatontól délre fekvő országrész elvesztését is eredményezte. Ugyanis az addig létrejött területvédelmi rendszer legfőbb jellegzetessége éppen az volt, hogy egy-egy jelentősebb vár és a körje szervezett kisebb várak együttesen nyújtsanak védelmet a térségben élők számára.

E részlet északi irányba beforgatott alakja, illetve a modern térképről származó, irányában és alakjában igen hasonló, tehát ez esetben is úgy tűnik, hogy igazolni tudjuk a helyszíni adatgyűjtést. (10. ábra)

A frissen végvárrá és a térség fővárává előlépett Kanizsa esetén a Kanizsa folyó völgyében helyet foglaló települések távolsági adatai régtől ismertek voltak, míg e vártól távolabb elhelyezkedő véghelyekre vonatkozó távolságok és irányok ismerete látványosan több hibával terhelt. A zalai és a somogyi dombvidék, valamint a Kanizsa-patak mocsaras völgye és az ott található középkori eredetű kis várak rendszere szintén alkalmas lehetett arra, hogy azokat egy fővár kijelölését követően a győri végvidékhez hasonló rendszerbe szervezzék. Az új fővár Kanizsa lett, ugyanakkor a Kanizsa-patak völgyében egy korszerű vár felépítése sok nehézségbe ütközött, miközben a terület védelmét is meg kellett oldani. E térség első részletes áttekintő térképét a rendelkezésünkre álló adatok szerint Natale Angielini készítette; az 1560-as évektől kezdődően e térség várainak korszerűsítési és várfelmérési munkálataiban is részt vett (Pálffy 2011). Az új végvidék térképének lehetséges készítési ideje 1568 tavasza utáni időre tehető, a Nádasdy családtól ekkor került királyi kézre Kanizsa és tágabb környéke. Az új építésű korszerű Kanizsa-vár lett a kanizsai



11. ábra. A két térkép illesztése



13. ábra.

végvidéki főkapitányság központja. Kanizsa várának alaprajza e térképen ötszög alakú, ahogy az Giulio Turco itáliai várépítész tervrajzán is szerepelt. E mappáját Natale Angielini a

Haditanácsnak is benyújtotta, munkájáért 20 forint jutalmat kapott (Pálffy 2011). E térképészlet méretaránya a részletes szerkezetvizsgálataink alapján kb. 1:240 000 lehet.

A két fent bemutatott térkép illesztésének lehetséges sávja
Az általunk vizsgált települések, vagy várak szövegtkiemelővel jelölve. (11. ábra)

E részlet északi irányba beforgatva. (12. ábra)

A két térkép csatlakozásának lehetséges sávjáról árulkodhat ez az összehasonlítás, amelyen a részletek irányai e térségben sokkal nagyobb eltérést mutatnak, mint ahogy azt más részletek vizsgálatánál korábban észlelhettük.

A topográfiai tartalom összehasonlítása

A Balaton és tágabb környezete (13. ábra)

A Balaton alakját segítségül hívva láthatjuk azt is, hogy e két térkép méretaránya azonos, de a lapok méretei kissé eltérők.

Tihanyi-félsziget és az ott található vár, valamint Szigliget és Fonyód várai. (14. ábra)

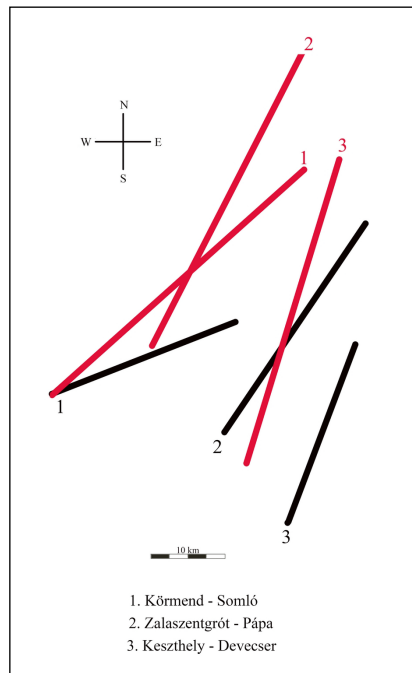
A Tihanyi-félsziget helye és alakja topográfiaiul helyes. Míg a Balaton mellett a vulkanikus dombokon emelt várak – Szigliget és Fonyód – a térképezés idején a tó magas vízállása miatt szigetként tűntek fel.

Térképrajzolási és/vagy másolási pontatlanságok a két gyűjteményben található térképeken.

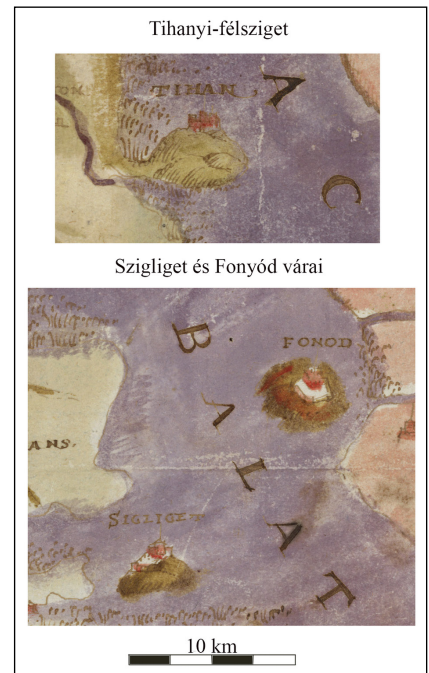
Rába és a Rábca folyók és tágabb környezete (15. ábra)

A Bécsben őrzött példányon (bal oldali kép) a Répce (Fl. Rabnitz) és a Rába folyók névvel szerepeltek, míg a karlsruhei példányon (jobb oldali kép) e folyók név nélküliek. Ugyanakkor feltűnően különböző Győr várának és környékének ábrázolása. A bécsi példányon Győr vára mellett sáncok láthatók, amelyek az 1566-os⁸ táborozásra utalnak. Más részről e térképek feltűnően kevés települést jelöltek a mai Sokorói-dombság térségében.

⁸ Augusztus 5-én I. Miksa magyar király és német-római császár a Bécs elleni lehetséges oszmán támadás elhárítására nemzetközi (magyar és német birodalmi) haderő (kb. 50 ezer katona) élén táborba szállt. Majd e sereg dolgvégezetlenül, októberben feloszlott, mivel I. (Nagy) Szulejmán vezette sereg Szigetvárt vette ostrom alá, amelyet el is foglalt. Más részről a szultán az ostrom alatt életét veszítette, a táborozás során a megajánlott birodalmi segély felhasználásra került, ám e táborozásnak semmiféle katonai haszna nem lett. In <http://szigetvar.hu/var/1566-28-t%C3%A1bor-eloszl%C3%A1sa> Nicolò Angielini rajza a győri táborozásról nyomtatásban is napvilágot látott. In <https://www.academia.edu/22803984/>



12. ábra.



14. ábra.



15. ábra.



16. ábra.

További eltérések⁹ (16. ábra)

E különbségek is csak részben tekinthetők a másoló által vétett hibának.

Többször a Bécsben őrzött példányon (17. ábra)

Többször a Karlsruheban őrzött példányon (18. ábra)

Komárom vára a magyar végvárak között sajátos és speciális helyzetben



17. ábra.

volt, mert az ott állomásozó magyar nasszados katonaság, a dunai folyami flottával Bécs város védelmét látta el a 16. és 17. századokban.

A két önálló térkép, amely a kanizsai és a győri főkapitányság területét első alkalommal ábrázolta egy térképpé alakítva, Nicolo Angieleini munkája nyomán 1572 körül készülhetett el.

A lehetséges készítés időpontjának meghatározásában segítségünkre voltak e térképen azok az alaprajzzal szereplő palánkvárak, amelyek felmérésére először 1572 körül került sor. Ilyen várak és őrhelyek voltak például az alábbiak is: Isabor,¹⁰ Gétye, Pölske,



18. ábra.

és [Felső]Rajk (Pálffy 1995). (19. ábra) A fenti palánkok elsődleges feladata nem a területvédelem, hanem az oszmán hódító csapatok szemmel tartása, illetve Kanizsa várának főkapitánya számára információk gyűjtése és azok továbbítása volt.

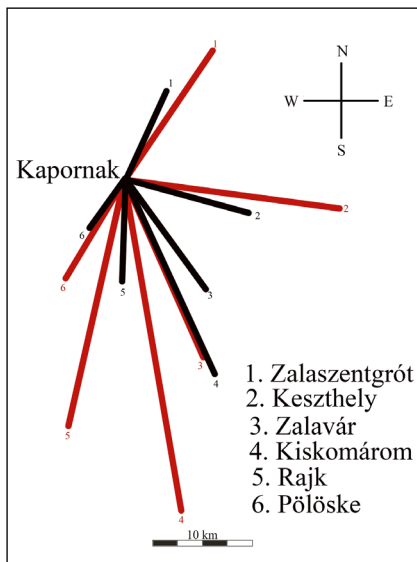
Szigetvár eleste után a Balaton déli térségében a hódítók számára a ma 76 sz. útvonal kínálta a legrövidebb útvonalat Zala vármegye északi térségeinek, valamint a gazdag osztrák örökös tartományoknak az elérésére is. E térképbe utólag beillesztett várak, palánkok Thury főkapitánysága idején létesültek. Ahogy az az alábbi



19. ábra.

⁹ A bal oldali képek a bécsi, míg a jobb oldaliak a karlsruhei gyűjteményben található térkép részletei.

¹⁰ Isabor. E palánkvár a mai Pacsa település volt. Isabor pusztafalu palánkvárát Thury még Pirszisz Ali szigetvári új szandzsákbég érkezése előtt emeltette. Az 1579-es városzerírás leírás szerint egy árokkal és tapasztott palánkkal körülvett egykori templom volt.



20. ábra.

képen is látható, e bővítményeknek nincs szoros topográfiai kapcsolata a térképen ábrázolt térséggel. (20. ábra) Vizsgálataink során – úgy a távolságokban, mint az irányokban – a térkép más részleteihez képest jelentősebb eltéréseket észleltünk.

E mappa szép és jól áttekinthető, hasznos segítsége lehetnek a döntéshozóknak, akik a térképen ábrázolt térségek katonai védelmének kiépítéséért, fenntartásáért tartoztak felelősséggel.

Valószínűleg a térképészeket elkísérő festő feladata éppen az is lehetett, hogy a plasztikus domborzatábrázolással és vízrajzi körülmények pontos bemutatásával (különösen a vizenyős térszinek kiemelésével) segítse a térképén látottakat értelmezni.

A távolsági adatoknak és a térképen szereplő települések, várak, vagy őrhelyek neveinek pontossága a térképra-jzoló segítő személy, vagy személyek helyismeretétől függött.

A mai fogalmaink szerint Nicolo Angielini térképe méretaránya alapján általános topográfia térképnek tekinthető.

Összefoglalásul megállapíthatjuk azt is, hogy ha csak a Karlsruheban

őrzött példány alapján végezhetjük volna vizsgálatainkat, úgy ma tanács-talanok lennénk annak a kérdésnek megválaszolásában, hogy e Dunántúl-térkép két részletét e mű összeállítója hogyan illeszthette ily pontosan össze. E mű nagyszerkezeti vizsgálatának eredménye kétségtelenné tette azt, hogy a két részletből összeállított új térkép topográfiai pontosságának forrása az 1528-ban megjelent Tabula Hungarie lehetett. Valószínűleg nem tévedünk nagyot, ha azt feltételezzük, hogy Angielini vélhetően az 1566-ban Bécsben megjelent Zsámboky kiadású Tabula Hungarie változatot használhatta.

Ami az események valódi hátterében volt

Az 1568. február 17-én Drinápolyban¹¹ aláírt békében a két birodalom képviselői megpróbálták írásban is rögzíteni azt, hogy a magyarországi várak közül melyek kerültek a hódítók kezére, és melyek maradtak meg a király kezén (V. Molnár). Ez a „határ” lényegében 1570-től 100-130 kisebb-nagyobb vár láncolatából állt, és azt esetenként kisebb őrhelyek sűrű hálózata egészítette ki.

Zala vármegye területének oltalmazása az e helyen vizsgált térképek készítésének idején Thury György [1519?–1571] kanizsai főkapitány mindennapos teendői közé tartozott. A gyorsan emelt új palánkvárak őt a területvédelem feladatainak ellátásában segítették, ha úgy tetszik az érvényben lévő béke megsértése mellett Thury így is vállalta azok létesítésének kockázatát. Természetesen ily engedély nélküli várépítkezéseket a hódítók is gyakran folytattak.

¹¹ Az aláírásakor 8 évben határozták meg időtartamát. A kétfelől is adózó falvak jobbágyaira vonatkozóan elrendelték, hogy mind a török, mind a magyar birtokosok elégedjenek meg az előírt adóösszeg felével, mert különben ezek a területek elnéptelenednek.

Az érvényben lévő béke ellenére mindkét fél részéről sor került falvak kényszerű hódoltatásaira is, azért létrejött egy további, a két birodalmat egymástól elválasztó második, „szürke” határsáv is. Ez utóbbi térségekben élők még a „békék” idején is fegyverek árnyékában töltötték mindennapjaikat. Ezért e „nyitott határ” megfelelt az egymással szemben álló felek érdekeinek, mivel az egyes várak kapitányai időről időre kihasználták a „határtalanságból” adódó lehetőségeiket, így növelve bevételeiket. (Czigány 2018)

Irodalom

- Czigány István 2018. A „nyitott határ” – egy hadtörténelmi paradoxon hatása. Néhány gondolat a Magyar Királyság 16–17. századi oszmánellenes védelmi rendszerének sajátosságairól. Szegedi Tudományegyetem, Aetas, 33. kötet 4. sz. pp. 67–77.
- Pálffy Géza 2011. A haditérképészet kezdetei a Habsburg Monarchiában. Az Angielini várépítész-család rendszeres térképészeti tevékenysége a horvát-szlavón és a magyarországi határvidéken az 1560–1570-es években. Magyar Országos Levéltár Budapest, pp. 14–21., 22–25., p. 42., 46., pp. 56–63.
- Pálffy Géza 1995. A magyarországi és délvidéki végvárrendszer 1576. és 1582. évi jegyzékei. Hadtörténelmi Közlemények, Budapest 108. évf. 1. sz. p. 170.
- Plihál Katalin 2021. Giovanni Jacobo Gasparini kéziratos térképének szerkezete. Geodézia és Kartográfia. 73. évf. 2. sz. pp. 19–23.
DOI: 10.30921/GK.73.2021.2.3
- V. Molnár László: A „törökök réme”. Thury György halálának 450. évfordulójára. In <https://www.zemlenimuzeum.hu/de/muzeumi-blog/90-v-molnar-laszlo-atorokok-reme>



Dr. Plihál Katalin
térképtörténész

plihal1948@gmail.com

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

www.mfttt.hu

MFTTT vezetősége



Az EOV vetületi egyenletében szereplő k_1 állandó helyes értéke

TÓTH Sándor

DOI: 10.30921/GK.74.2022.5.3

Absztrakt: Az Egységes Országos Vetületi Rendszer vetületi egyenleteit, állandóit és együtthatóit leíró A.1. Vetületi Szabályzat a később meghatározottól eltérően adja meg a Gauss-féle minimális hossztorzulású, szögtartó gömbi vetület egyenletéhez tartozó k_1 állandó értékét. A szabályzatban közölt állandó reciprok értéke $1/k_1 = 1,003\ 110\ 008\ 3$, amely mintegy 6×10^{-10} mértékben tér el a később meghatározott, helyesnek mondható $1/k_1 = 1,003\ 110\ 007\ 693$ értéktől. Az eltérés következményeként, a vetületi szabályzat szabatos, zárt képleteivel számított síkkoordináták a helyes értéktől mintegy 2,6 mm átlagos hibával térnek el, amely eltérés a mm élességgel nyilvántartott elsőrendű vízszintes alappontok esetében szabályos hiba formájában bizonyított módon jelentkezik. Az eltérés másik következményeként az inverz vetületi egyenletekkel számítható vetületi középpont ellipszoidi szélessége is megváltozik, melynek új értéke $\phi_0 = 47^\circ\ 08'\ 39,81744527''$. Az ezzel az értékkel paraméterezett Hotine-féle ferdetengelyű szögtartó hengervetület segítségével az ország területén az EOV, az eddigi megoldástól egy nagyságrenddel nagyobb pontossággal, maximális 0,013 mm hibával közelíthető.

Abstract: The Uniform National Projection System of Hungary (EOV) was defined for official surveying and mapping applications in Hungary. Its technical details including formulas and defining parameters are described in a technical standard released in 1975. The article shows that one of the constant values (indicated as k_1) relating to an equation of the conformal Gaussian spherical projection was miscalculated and published in the standard with a wrong value $1/k_1 = 1.003\ 110\ 008\ 3$ instead of $1/k_1 = 1.003\ 110\ 007\ 693$. As one of the consequences of the incorrect constant's value, the grid coordinates calculated with the standard closed formulas of the projection deviate from their true position with an average 2.6 mm in terms of horizontal distance. It has been proven this error occurs in the coordinates of the national horizontal first order geodetic network. Due to the incorrect value of k_1 , the ellipsoidal latitude of projection centre is also changed. It is the case because the EOV applies a unique two-step projection procedure where the ellipsoidal latitude of projection centre not given as an initial parameter but can be calculated from the 0,0 grid coordinates using the inverse equations of the projection. Applying the Hotine Oblique Mercator variant B projection (used in EPSG to describe EOV) with the newly calculated ellipsoidal latitude of projection centre ($\phi_0 = 47^\circ 08' 39.81744527''$) the EOV can be approximated within 0.013 mm in terms of differences between standard EOV and Hotine grid coordinates.

Kulcsszavak: EOV, vetület, szabályzat, k_1 állandó, Hotine-féle hengervetület, EPSG, PROJ

Keywords: EOV, projection, standard, k_1 constant, Hotine Oblique Mercator, EPSG, PROJ

Bevezetés: az Egységes Országos Vetületi Rendszer

Elsőként Joó (1974) számol be az akkori új egységes földmérési alapok részeként bevezetésre kerülő Egységes Országos Vetületi Rendszer (EOV) mára közismert műszaki paramétereiről. Az EOV kötelező alkalmazását a 2/1976 MÉM Értesítőben az 1. számú MÉM-utasítás rendelte el. Az alkalmazandó képleteket, vetületi egyenleteket és a szükséges együtthatókat az 1975-ben kiadott A.1. Vetületi Szabályzat írja le (MÉM OFTH 1975). Az EOV használatára vonatkozó előírásokat, valamint a vetületi rendszer főbb jellemzőit ma a 15/2013. (III. 11.) VM-rendelet tartalmazza.

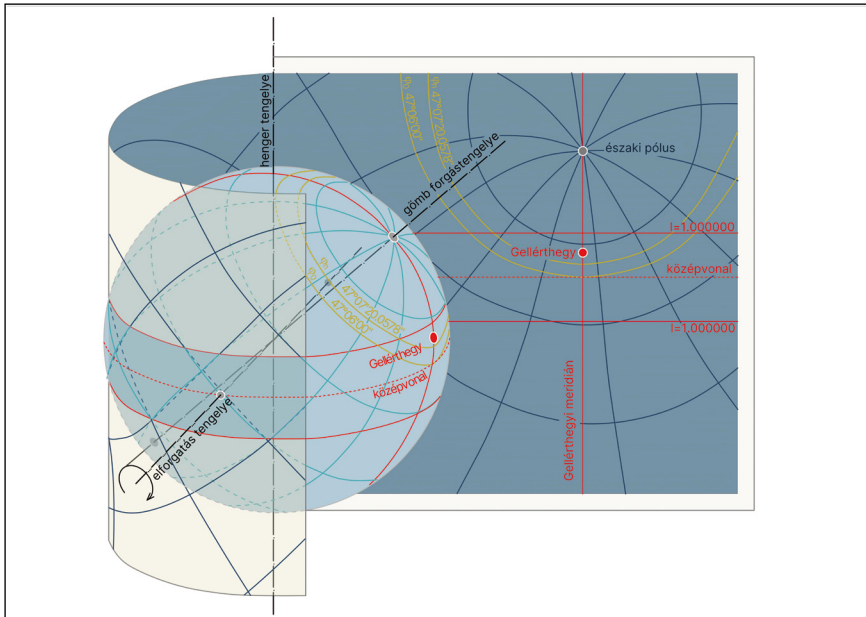
Az EOV egy szögtartó, redukált, ferdetengelyű hengervetület, amely a hazánkban korábban alkalmazott

vetületekhez hasonlóan a kettős vetítés elvén alapul (MÉM OFTH 1975, Mihály 1994). A vetítés folyamata, melynek során egy pontnak az IUGG67 jelzésű forgási ellipszoidon értelmezett, (ϕ) ellipszoidi földrajzi szélességgel és (Λ) ellipszoidi hosszúsággal jellemzett helyzetéből megkapjuk ugyanazon pont síkvetületi derékszögű (y, x) koordinátáit, szemléletesen az alábbi három lépéssel írható le (Snyder 1987):

1. Az ellipszoidi koordináták (ϕ, Λ) vetítése a Gauss-féle minimális hossztorzulású, szögtartó gömbi (φ, λ) vetületre. Az ellipszoid egy pontjában a felülethez legjobban simuló gömb (ún. Gauss-gömb) másodrendű érintési pontja az ún. normál paralelkörön helyezkedik el, amely mentén a lineármódulusz egységnyi.

2. A gömb forgatása, a vetítési középponton (φ_0, λ_0) átmenő gömbi főkör (segédegyenlítő) síkja és a gömbi egyenlítő síkjának metszéspontja által kijelölt tengely körül úgy, hogy a vetítési középpont az egyenlítőre essen. A forgatás mértéke ennek megfelelően nem más, mint a vetítési középpont gömbi szélessége (φ_0) .
3. A 2. lépésben eredményül kapott gömbi segédkoordinátákból (φ', λ') a pont vetületi síkkoordinátáinak (y, x) számítása az elforgatott gömb köré ilyen módon normális elhelyezéssel illeszthető redukált szögtartó (Mercator-féle) hengervetületen.

A síkkoordináták számítása lényegében egy gömbi vetület segítségével és a gömb megfelelő helyzetbe forgatásával egy normál elhelyezésű gömbi



1. ábra. Vetítés a Gauss-gömből a hengerpalástra

Mercator-vetületen történik (1. ábra). A ferdetengelyű szögtartó vetületek ilyen jellegű matematikai megközelítése nem egyedi. A megjelent publikációk évszáma alapján a módszert elsőként Rosenmund (1903) használta Svájc nemzeti vetületének definiálásakor, majd Magyarországon Fasching Antal alkalmazta a - később róla elnevezett - hengervetületi rendszer (HÉR, HKR, HDR) megalkotásakor (Fasching 1909, 1914).

Laborde (1928) a korábban vázolt 2. és 3. lépést egy komplex transzformációba összevonva hozta létre Madagaszkár térképi vetületét. A fentiekől eltérő megközelítést választva a ferdetengelyű hengervetület általános leírását Hotine (1947) adja meg, amelyet később Snyder (1979 és 1987) egyszerűsít. Ezen utóbbi megközelítések (Laborde és Hotine) vetületi egyenletei kerültek be a geodéziai vonatkoztatási rendszereket, vetületi műveleteket és paramétereiket az ISO 19111:2019 szabvány szerint nyilvántartó EPSG [*European Petroleum Survey Group*, mely ma az Olaj- és Gáztermelők Nemzetközi Szövetségének (IOGP) Geomatika bizottságán belül található] adatbázisába és ennek köszönhetően a legtöbb térinformatikai szoftverbe (IOGP 2019).

Látható tehát, hogy ferdetengelyű szögtartó hengervetületeket a világon számos országban alkalmaznak,

különféle, akár helyi mérnökgeodéziai feladatokra is (lásd: Takács-Siki 2021). Az EOV azonban egy tulajdonságában mind közül mégis egyedinek mondható. Esetében ugyanis - például a svájci vetülettel összevetve - nincs közvetlen függvénykapcsolat a normál paralelkör ellipszoidi és a vetületi középpont gömbi szélessége [$\varphi_0 \neq \varphi_n = f(\varphi_n, a, e)$] között. Másként megfogalmazva: más földrajzi szélességen érinti az ellipszoidot a gömb, mint ahol a redukálás előtt a gömböt a henger. Ennek oka, hogy a korabeli számítások egyszerűsítése érdekében mindkét szélességnek (φ_n és φ_0) kerek 10 perces értéket választottak (Joó 1972). Emiatt a vetületi középpont gömbi szélessége a korábbi HKR esetében alkalmazott érték lett ($\varphi_0 = 47^\circ 06' 00,00000''$), az IUGG67 paramétereiből és a normál paralelkör ellipszoidi szélességéből ($\varphi_n = 47^\circ 10' 00,00000''$) számítható érték ($\varphi_n = 47^\circ 07' 20,05780''$) helyett.

Az EOV e sajátos tulajdonságát, amely a számítás során a fent vázolt 2. lépésnél jelentkezik, egyetlen térinformatikai rendszer sem képes szabatos, zárt alakban kezelni. Ennek megfelelően különböző, a vetületi szabályzatban és az ide vonatkozó jogszabályban megfogalmazott műszaki követelményeknek csak részben eleget tevő közelítő megoldások terjedtek el. Ilyen megoldás Molnár-Timár

(2002) munkája is, amelyben a Hotine-féle ferdetengelyű vetület egyenleteit megfelelő paraméterezéssel felhasználva, sikerült az EOV-t 0,17 mm nagyságrendű eltéréssel közelíteni, amely eltérés ugyanazon ellipszoidi pont szabatos EOV-, ill. Hotine-egyenletekkel számított síkkoordinátái közötti vízszintes távolságot (ponthibát) jelöli. Hasonló megoldás közé sorolható még Molnár-Tóth (2022) munkája, amely az EOV térinformatikai rendszerben történő leírásához azt használja ki, hogy a vetületi szabályzat az ellipszoidról a gömbre történő vetítés egyenletét sorba fejtetten polinom alakban is megadja.

A földmérési és térinformatikai államigazgatási szerv a jogszabályi kötelezettségének eleget téve és az egységes földmérési gyakorlat támogatása érdekében az európai ETRS89 és a hazai HD72 (EOV/EOMA) geodéziai vonatkoztatási rendszer közötti átszámításokat lehetővé tevő online transzformációs szolgáltatást (eht2.gnssnet.hu) nyújt. A korábbi szoftver- és hardverkörnyezet elavulása esedékessé tette a szolgáltatás megújítását. Ennek eredményeként a vetületi számításokat és koordinátatranszformációkat a háttérben újabban a PROJ nyílt forráskódú szoftver látja el. A fejlesztés során, kihasználva a nyílt forráskódú környezetet, megtörtént az EOV (A.1. Vetületi Szabályzatban megadott) zárt alakú egyenleteinek implementálása a PROJ környezetébe, amely munka a vetületi szabályzatban leírt k_1 állandó értékével kapcsolatos ellentmondásra hívta fel a figyelmet. A következő fejezetekben a jelzett állandó helyes értékének meghatározására, valamint az ellentmondás következményeinek bemutatására kerül sor.

A k_1 állandó értékének meghatározása

A Gauss-féle minimális hossztorzulású, szögtartó gömbi vetület földrajzi szélességek átszámítására vonatkozó képletét a vetületi szabályzat az 1. egyenlet formájában adja meg, ahol a korábban ismertetett jelöléseken túl e az első, fél nagytengelyre vonatkozó numerikus excentricitás, k_1 és k_2 konstans együtthatók.

A szabályzatban az előbbi reciproka $1/k_1 = 1,003\ 110\ 008\ 3$, míg utóbbi $k_2 = 1,000\ 719\ 704\ 9$ értékkel adott.

(1. egyenlet)

$$\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}\right) = \operatorname{tg}^{k_1}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \cdot \left(\frac{1 - e \sin \phi}{1 + e \sin \phi}\right)^{\frac{k_2 \cdot e}{2}} \cdot \frac{1}{k_1}$$

Az 1. egyenlet PROJ-ba történő implementálása során arra kell törekedni, hogy az állandók ne számértékkel, hanem valamilyen függvény segítségével legyenek megadhatók. A k_1 és k_2 számításának képletét, ill. az állandókra vonatkozó egyéb információt a vetületi szabályzat nem tartalmaz. A vetületi egyenlet levezetéséből [lásd: Bácsatyai (1993) 3.5. fejezet] azonban kiderül, hogy k_2 a gömbi földrajzi hosszúságok megváltozásának mértékét írja le az ellipszoidi hosszúságok függvényében, k_1 pedig a lineármódulusra szögtartó esetben felírható egyenlet φ szerinti megoldása során kapott integrálási állandót jelöli.

Az 1. egyenlet gyakorlati használatát megelőzően, az állandók értékeit a végtelen sokszámú lehetséges megoldás közül úgy kell kiválasztani, hogy a segítségükkel végzett vetítés kétféle feltételt is kielégítsen. Ezek közül az első, hogy a lineármódulus értéke a normál paralelkörön legyen egységnyi, a második pedig, hogy a lineármódulus a lehető legkisebb mértékben változzon a normál szélességi körtől távolodva. A feltételeket kielégítő megoldásokhoz jutunk, ha a 2. és 3. egyenletek segítségével számítjuk ki a keresett állandók értékeit (Bácsatyai 1993).

(2. egyenlet)

$$k_2 = \sqrt{1 + \frac{e^2 \cos^4(\phi_n)}{1 - e^2}} = 1,000\ 719\ 704\ 936$$

(3. egyenlet)

$$\frac{1}{k_1} = \frac{\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi_n}{2}\right)}{\tan^{k_1}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi_n}{2}\right) \cdot \left(\frac{1 - e \sin \phi_n}{1 + e \sin \phi_n}\right)^{\frac{k_2 \cdot e}{2}}} =$$

$$= 1,003\ 110\ 007\ 693$$

Látható, hogy a 3. egyenlet nem más, mint az $1/k_1$ szerint rendezett és a normál szélességekre felírt 1. egyenlet, amely k_2 ismeretében oldható meg. Megjegyzendő, hogy az $1/k_1$ számításához a 3. egyenletbe a normál paralelkör gömbi szélességének (φ_n) és a k_2 állandónak a nagyobb élességgel számított (és nem a vetületi szabályzatból átvett) megfelelői kerültek

behelyettesítésre. A szabályzat által nyújtott kisebb élességű adatokkal számolva az $1/k_1 = 1,003\ 110\ 007\ 759$ értéket kapnánk. Az eredményeket az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat. A k_1 és k_2 állandók számított és a vetületi szabályzatban adott értékei

	Vetületi szabályzatban	Számított (új) érték
φ_n	47° 07' 20,05780"	47° 07' 20,05779547"
k_2	1,000 719 704 9	1,000 719 704 936
k_1	0,996 899 633 9	0,996 899 634 468
$1/k_1$	1,003 110 008 3	1,003 110 007 693

Ez alapján látható, hogy a vetületi szabályzatban megadott k_2 értékét a 2. egyenlet segítségével a megfelelő élességgel visszkapjuk, azonban az $1/k_1$ állandó esetében a szabályzatban jelzettől 6×10^{-10} mértékkel eltérő eredményhez jutunk. Az eltérés nem nagy, viszont a szabályzat által megadott 10 tizedes élességen belüli, vagyis már az értékes jegyek esetében jelentkezik. Az újraszámított $1/k_1$ megegyezik a Bácsatyai (1993) által közölt értékkel.

Mivel a k_1 együtttható értéke csak a vetületi kezdőpont ellipszoidi szélességétől és az ellipszoid alakjától, tehát két önkényesen felvett paramétertől függ, ezért az értékét a 3. egyenlettel megadott analitikus formulával egyértelműen és feltevésmentesen meg lehet határozni. Ezt támasztja alá a 2. egyenlet vonatkozásában a k_2 állandó is, amelynek 1. táblázatban feltüntetett értékei csak az értékes tizedesjegyek számában térnek el egymástól. Ez alapján a k_1 állandó esetében tapasztalt eltérés azt jelentheti, hogy az állandó nem a helyes, hanem egy attól eltérő értékkel került be a vetületi szabályzatba.

Hogy a vetületi szabályzatban közölt és a később meghatározott k_1 állandó értékek közül, melyik segítségével írható létre az EOv szempontjából megfelelőbben a Gauss-féle minimális hossztorzulású, szögtartó gömbi vetület, annak eldöntésére egy lehetőséget maga a szabályzat szolgáltat. Abban ugyanis megadják az 1. egyenlet sorba fejtett harmadfokú polinom alakját, amelynek együtttható értékei nem függenek sem a k_1 , sem pedig a k_2 állandóktól (MÉM OFTH 1975 5. egyenlet). Így, ha kiszámítjuk ugyanazon ellipszoidi földrajzi koordinátákkal adott pont gömbi

koordinátáit a sorfejtéses és a szabatos zárt egyenletekkel is, akkor közel azonos eredményt kell kapnunk abban az esetben, ha a szabatos egyenletbe a k_1 állandó helyes értékét helyettesítjük be. Ellenkező esetben az állandónak a helyes értékétől való eltérése a gömbi koordinátákban hibát eredményez a sorfejtéses egyenlettel számított gömbi koordinátákhoz viszonyítva. Megjegyzendő, hogy a szabatos zárt gömbi vetületi egyenletek polinom alakú közelítése mm alatti ponthibával kizárólag a normál paralelkörtől az északi és déli 1,5 fokos tartományában lehetséges (IOGP 2019).

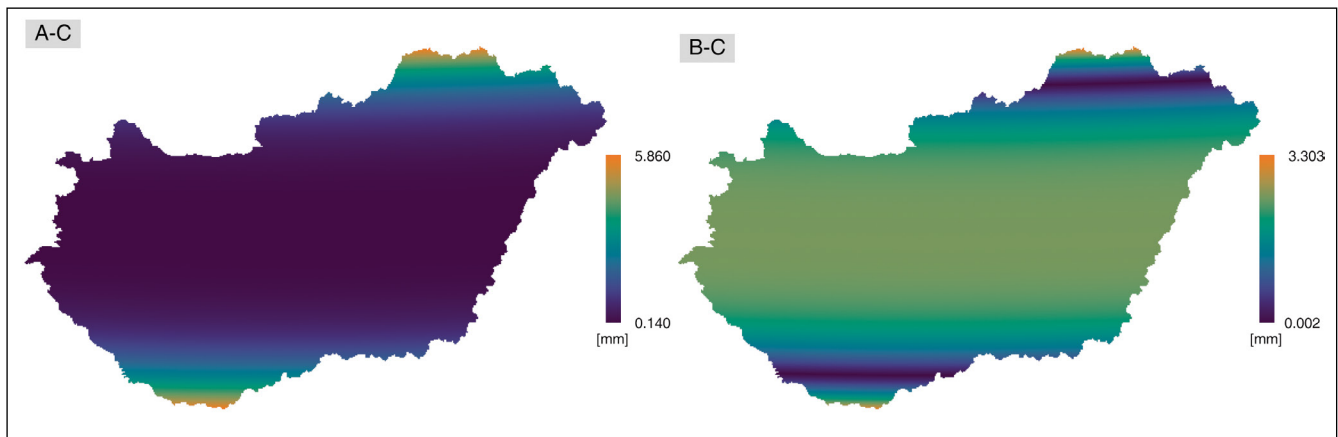
A vizsgálat során egy ellipszoidi szélességgel és hosszúsággal adott, az országot lefedő, szabályos 30" × 30" méretű rács sarokpontjainak gömbi koordinátáit számítottam három módon (A, B, C):

- A - szabatos zárt képlettel, ahol $1/k_1 = 1,003\ 110\ 007\ 693$ (új meghatározás)
- B - szabatos zárt képlettel, ahol $1/k_1 = 1,003\ 110\ 008\ 3$ (vetületi szabályzatból)
- C - sorba fejtett vetületi egyenletet felhasználva.

A háromféle módon kapott gömbi koordináták az egyszerű összehasonlíthatóság érdekében, zárt egyenletekkel az EOv vetületi síkra lettek tovább számítva.

Az A és B eredményeket a C megoldással összevetve a 2. ábrán látható, mm-ben kifejezett eltérések (2D ponthibák) tapasztalhatók. Ez alapján egyértelmű, hogy a később meghatározott k_1 paraméter (3. egyenlet) segítségével jutunk a C megoldással közel azonos koordinátákhoz (a normál szélességi kör körül jelzett ± 1,5 fok szélességű sávban). A vetületi szabályzatban megadott k_1 értékkel számolva (B megoldás), az ország középső területén mintegy 2,6 mm átlagos abszolút eltérés tapasztalható a C szerint kapott eredményekkel összevetve, amely eltérés a szabályzatban rögzített állandó értékének helytelenségére enged következtetni.

Hogy a vetületi szabályzatba miért nem a k_1 helyes értéke került, és vajon ez ténylegesen egy hiba, esetleg a számítástechnika akkori



2. ábra. A kétféle k_1 paraméterrel zárt egyenletekkel számított koordináták (A, B) összehasonlítása a sorba fejtett alakból kapott (C) értékekkel. A bal oldalon az A-C, a jobb oldalon a B-C műveletek eredményeként kapott vízszintes ponthibák.

szintjéből adódó pontatlanság, vagy talán valamilyen jól megfontolt szakmai szándék következménye-e, az a szakirodalom kutatása során sajnos nem derült ki. Az ellentmondás megletére viszont a korábbi hivatkozás szerint már Bácsatyai (1993) is felhívta a figyelmet, valamint Varga (2007) PhD-értékezésében a vetületi számításokhoz az itt is meghatározott állandó értéket alkalmazta. Ha az állandó megadott értékét az előzőek alapján a helyes értékétől eltérőnek tekintjük, úgy az számos gyakorlati következményt von maga után. Ezek bemutatásával a következő fejezet foglalkozik.

A korábbi k_1 állandó alkalmazásának gyakorlati következményei

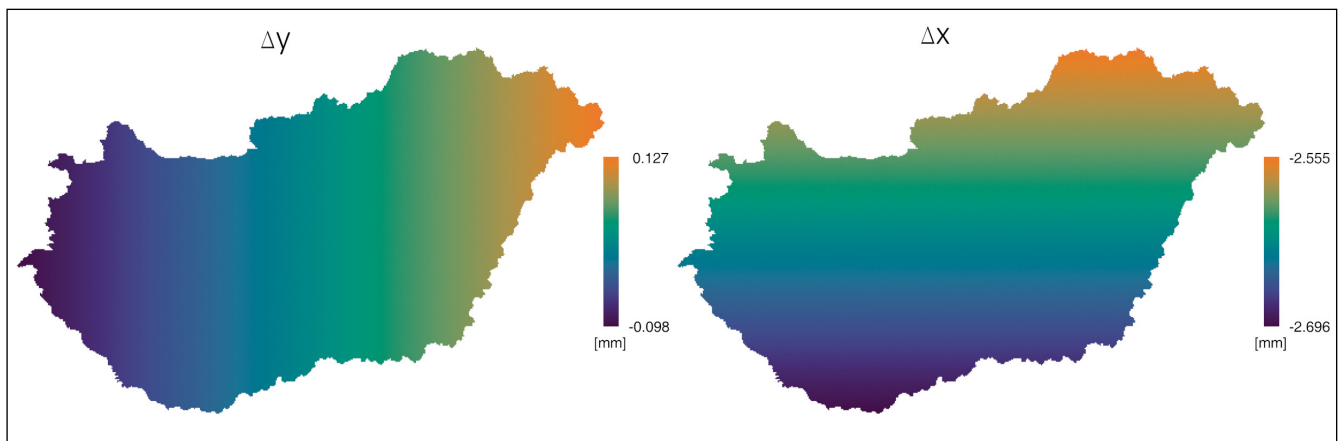
A vetületi számítások során k_1 -gyel csak az 1. egyenletben találkozunk, vagyis a korábbi nem helyes értékkel megadott állandó hatása közvetlenül

csak a gömbi szélességek értékében jelentkezik. Mivel azonban a vetítés 2. lépésében számított mindkét gömbi segédkoordináta már a gömbi szélességnek is a függvénye [pl. $\lambda = f(\varphi, \varphi', \lambda)$], így a vetületi szabályzatban rögzített korábbi k_1 állandó eltérése végső soron a síkkoordinátpár értékében is hibát eredményez, mert $y = f(\varphi')$ és $x = f(\lambda)$. A hiba maximális mértéke az y és x koordináták esetében sorrendben 0,127 mm, ill. 2,696 mm (3. ábra).

A fentiekből következik, hogy valamennyi, a vetületi szabályzat által megadott k_1 állandó értékkel és zárt, szabatos egyenlettel ellipszoidi szélességből és hosszúságból eddig számított EOVA-síkkoordináta szabályos hibával lesz terhelt. Jellemzően ilyen koordinátákkal rendelkezik az I. rendű vízszintes alapponthálózat (EOVA) összes pontja, valamint az inverz egyenletekkel kiszámított vetületi középpont ellipszoidi szélessége (ϕ_0) is.

Az elsőrendű alappontoknál jelentkező eltérés

Az új vetület bevezetésével közel egy időben történt az ún. felületi asztrogeodéziai hálózat (FAGH) – ami lényegében az EOVA elsőrendű hálózata – csillagászati kiegyenlítése, ezzel létrehozva a ma is használt HD72 jelzésű geodéziai dátumot. A kiegyenlítés eredményeként kapott IUGG67- (más néven: GRS67) ellipszoidon értelmezett ellipszoidi földrajzi koordinátákból, a „gömbi segédkoordinátás módszer” (Joó 1974: 4) segítségével, vagyis az 1. egyenletet is magában foglaló szabatos zárt alakú összefüggésekkel, a szabályzat szerinti k_1 állandóval számították a pontok síkkoordinátáit. Így az elsőrendű alappontok a később meghatározott k_1 állandóval számítható helyzetükhöz képest átlagos 2,6 mm-es ponthibával helyezkednek el a vetületi síkon. Bár a jelzett eltérések mértékét



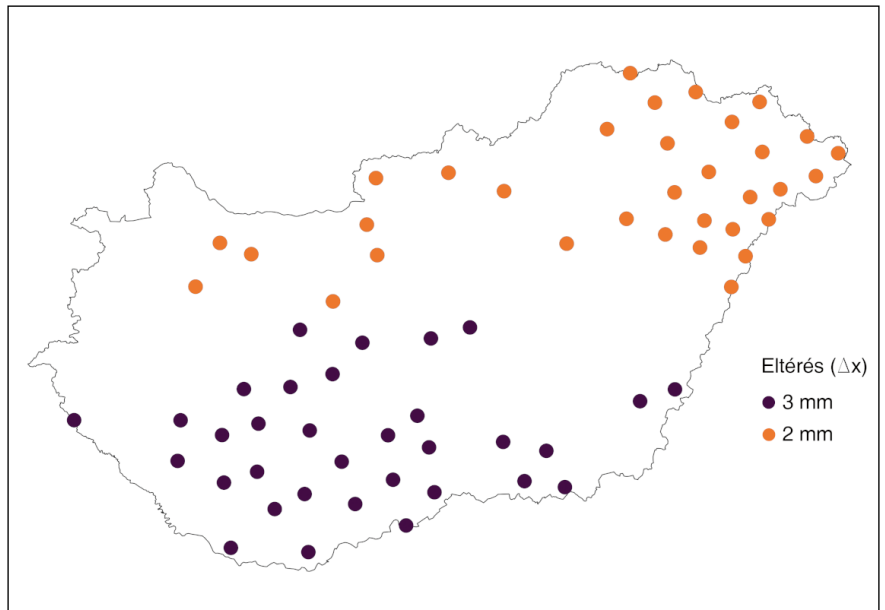
3. ábra. Az újonnan meghatározott és az attól eltérő korábbi k_1 állandó értékekkel számított síkkoordináták különbségei.
 $\Delta y = f_y(\text{új } k_1) - f_y(\text{korábbi } k_1)$, $\Delta x = f_x(\text{új } k_1) - f_x(\text{korábbi } k_1)$

a hálózatkiegyenlítés eredményeként kapott koordinátaközéphiba-értékek meghaladják, azok végső soron a nyilvántartott síkkoordináta-értékekben szabályos hibaként mégis jelentkeznek, így érdemes megvizsgálni őket.

A hiba meglétének bizonyításához összevettem az elsőrendű alappontok pontleírásában szereplő síkkoordinátáit, a hálózatkiegyenlítés eredményeként kapott ellipszoidi szélességből és hosszúságból a helyes k_1 paraméterrel számítható síkkoordináta-értékekkel. Az összehasonlítás alapját az a 66 darab országhatáron belül elhelyezkedő I. rendű alappont képezte, amelyek pontleírásai nem csupán cm, hanem mm élességgel adják meg a síkkoordinátákat. Az öt tized szögmásodperc éles ellipszoidi koordinátákból szintén mm éles EOVKoordinátákat számítottam (a helyes k_1 állandó segítségével), és ezt vettem össze a pontleírásban adott értékekkel. Az y koordináták esetében a hiba az elérhető élesség korlátjai miatt nem kimutatható módon jelentkezik, azonban az x koordináták esetében az eltérések mértéke 2-3 mm nagyságú lett, amelyek megfelelően korrelálnak a 3. ábra eredményeivel (4. ábra).

Annak ellenére, hogy k_1 állandó eltérő értékeiből származó maximális hiba az ország területén mintegy 2,6 mm, a hatása a cm élességű koordinátákkal nyilvántartott I. rendű alappontok esetében is jelentkezik. Előfordul ugyanis, hogy az eltérés következményeként a kerekítési határ (0,5 mm) pont úgy toódik el, hogy az hibás kerekítési irányt jelöl ki, így közvetve 1 cm-es hibát okoz az alappont tényleges és nyilvántartott koordinátaértéke között. A hatás a vizsgált 71 darab, cm élességgel nyilvántartott elsőrendű alappont közül 17 esetében jelentkezik, mindegyik alkalommal az x koordináta tekintetében (5. ábra).

Ismeretes, hogy a III. rendű hálózat kiegyenlítése már nem az ellipszoid felszínén, hanem az I. rendű pontok EOVKoordinátáira támaszkodva, a vetületi síkon történt (Joó 1974, Joó–Raum 1996). Ebből a tényből a kiegyenlítési munkarészek

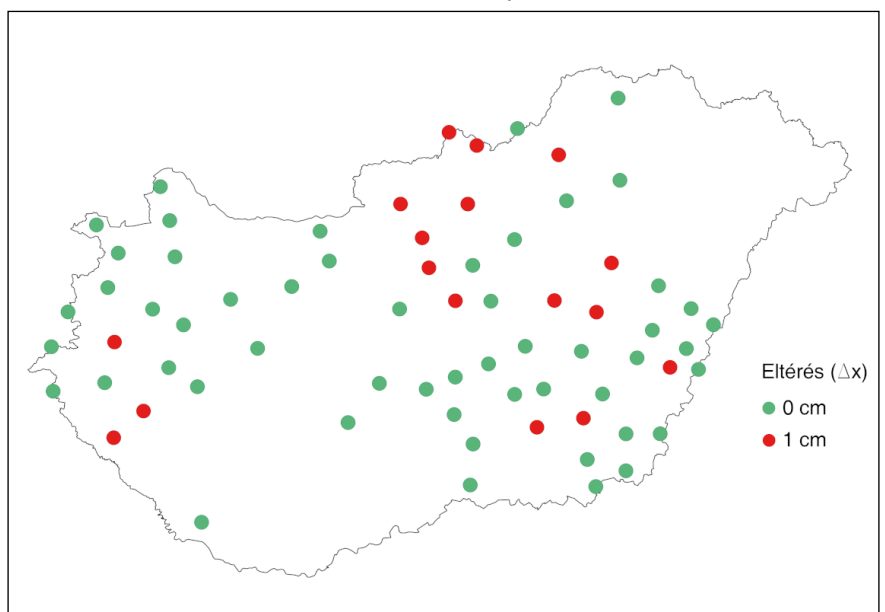


4. ábra. A k_1 állandó hibájának hatása az I. rendű, mm élességgel nyilvántartott vízszintes alappontok x koordinátaértékeiben

áttanulmányozása nélkül levonható az az elméleti következtetés, hogy valamennyi a 4. és 5. ábrákon jelzett pontra támaszkodva végzett pontmeghatározás is a jelzett hibával terhelt lesz. A k_1 állandó nem helyes, korábbi értékének hatása így végső soron minden, a vízszintes alappontok felhasználásával létrehozott, cm alatti élességet megkövetelő földmérési termék esetében közvetve jelentkezik. Fontos kiemelni, hogy a helyes adatok érvényesítése az elsőrendű alappontok EOVKoordinátáinak tekintetében utólag már nem célszerű.

A vetületi középpont ellipszoidi szélessége

A vetületi középpont ellipszoidi szélességének (ϕ_0) az 1. egyenlet inverz alakjával számított értékét a vetületi szabályzat és a 15/2013. (III. 11.) VM-rendelet 1. melléklete is megadja, négy tized másodperc élességgel. Az 1. egyenlet szerepe miatt könnyen belátható, hogy a számított érték a k_1 állandó függvénye, így az állandó újonnan meghatározott értékétől való eltérése a felsorolt helyeken megadott középpont ellipszoidi szélességének hibáját eredményezi. A nagyobb élességgel számított értékhez



5. ábra. A k_1 állandó korábbi értéke miatt rossz irányba kerekített cm élességű koordinátával nyilvántartott I. rendű vízszintes alappontok

viszonyított abszolút hiba mértéke mintegy 8×10^{-5} szögmásodperc, a szabályzatban és a rendeletben megadott négy tizedes élességű értékhez viszonyítva pedig $4,5 \times 10^{-5}$ szögmásodperc, amely az ellipszoid felszínén kifejezve 1,4 mm-es meridiánirányú távolságot jelent (2. táblázat).

2. táblázat. A vetületi középpont ellipszoidi szélességének különböző értékei

ϕ_0	
Szabályzatban adott	47° 08' 39,8174"
Korábbi k_1 állandóval nyolc tizedesjegyre számított	47° 08' 39,81736297"
Helyes k_1 állandóval nyolc tizedesjegyre számított	47° 08' 39,81744527"

A ϕ_0 értéke a különféle térinformatikai szoftverekben, valamint az EPSG-adatbázisban is az EOV közelítő leírásához használt Hotine-féle ferdetengelyű szögtartó hengervetület (HOM) paraméterezésében betöltött szerepe miatt kiemelt jelentőséggel bír. Molnár-Tímár (2002) ugyanis egy optimalizációs feladat megoldásával bizonyította, hogy az EOV legkisebb hibával történő közelítéséhez a HOM-vetület esetében a középpont szélességének a szóban forgó ϕ_0 értéket kell megadni. Az EPSG-adatbázisban az EOV esetében (EPSG-kód: 19931) ennek megfelelően találjuk ma a 2. táblázat első oszlopában feltüntetett értéket.

Ha összehasonlítjuk az EOV szabatos zárt egyenleteivel a korábbi k_1 állandóval ellipszoidi szélesség- és hosszúságértékekből számolt (3. ábra szerinti hibával terhelt) síkkoordinátákat a HOM egyenleteivel ugyanazon ellipszoidi koordinátákból számított értékekkel, akkor az ország területére kapott ponthiba nagyságrendje a 0,035 mm-es

és 0,157 mm-es tartomány közé esik (6. a) ábra), abban az esetben, ha HOM egyenleteit a korábbi k_1 állandóból nyolc tizedes élességgel számított ϕ_0 értékkel (2. táblázat középső sora) paraméterezzük. A kapott eltérések jó összhangot mutatnak Molnár-Tímár (2002) munkájával.

Abban az esetben, ha a HOM egyenleteit a helyes k_1 állandóból számított ϕ_0 értékkel (2. táblázat harmadik oszlopa) paraméterezzük, és a síkkoordinátákat így számítjuk, majd azokat összevetjük a szintén helyes k_1 állandó felhasználásával, szabatos zárt EOV-egyenletekkel ugyanazon ellipszoidi szélesség- és hosszúságértékekből számított síkkoordinátákkal, akkor a ponthiba az ország területén 0,000–0,013 mm-es tartományba fog esni (6. b) ábra), amely egy nagyságrenddel jobb közelítést jelent a jelenleg elérhető megoldáshoz viszonyítva.

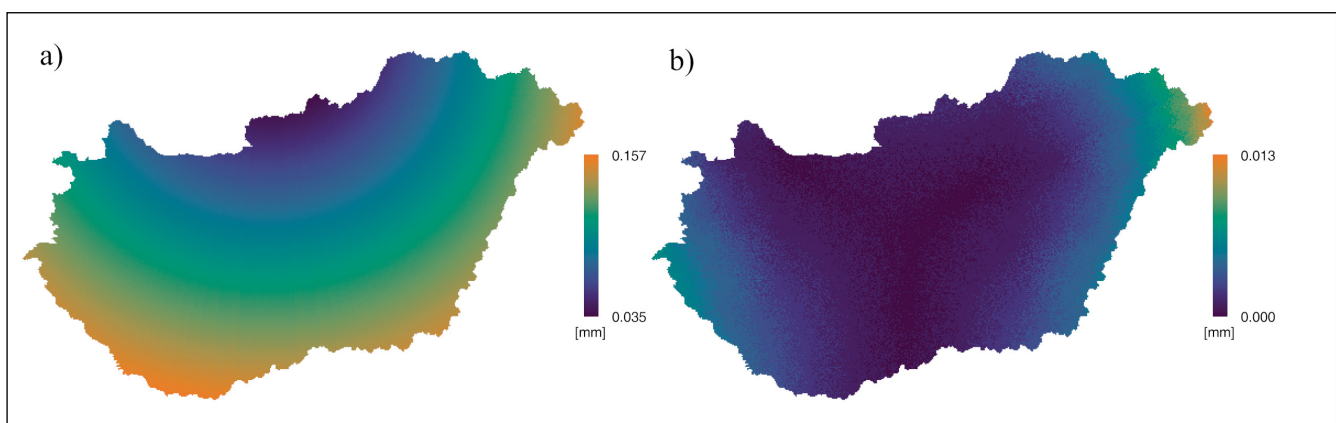
A HOM esetében fontos kiemelni, hogy annak vetületi egyenletei az EOV-tól eltérőek. Éppen ezért a segítségével végzett vetítés esetén mindig csak közelítő megoldásról beszélhetünk. Ennek ellenére látható, hogy a helyes k_1 paraméterrel számított vetületi középpont ellipszoidi szélességét, legalább nyolc tizedes szögmásodperc élességgel a HOM paraméterezéséhez felhasználva, az EOV egyenleteivel kapott eredményekhez viszonyítva 0,013 mm alatti összhang érhető el.

Megemlítendő, hogy egyes térinformatikai szoftverekben (pl. PROJ) egy adott vetület definiálása során a különféle paraméterekhez tartozó fokértékek decimális formában történő leírása az elérhető numerikus pontosság függvényében akár 13 tizedesjegy

élességgel is történhet. Így, bár geometriai értelemben nem indokolt, de ilyen formán a 2. táblázat harmadik sorában szereplő nyolc tizedes szögmásodperc élességgel megadott vetületi kezdőpont ellipszoidi szélességnek is van jelentősége.

Összefoglalás

Az írásban bizonyításra került, hogy az A.1. Vetületi Szabályzatban a Gauss-féle minimális hossztorzulású, szögtartó gömbi vetülethez megadott k_1 állandó nem a helyes értékével szerepel. Az állandó helyes értékének reciproka az $1/k_1 = 1,003\ 110\ 007\ 693$. Bemutatásra került, hogy a később meghatározottól eltérő együttható értékének következményeként, a vetületi szabályzat szabatos zárt képleteivel számított síkkoordináták a helyes értékűktől az y és x tengely mentén sorrendben -0,098 – 0,127 mm, valamint -2,696 és -2,555 mm közötti tartományba eső távolsággal térnek el. Az eltérés az elsőrendű vízszintes alapponthálózat valamennyi, mm élességgel nyilvántartott alappontja esetében jelentkezik. Bemutatásra került továbbá, hogy az EOV a Hotine-féle ferdetengelyű szögtartó hengervetület segítségével az ország területén maximális 0,013 mm-es ponthibával közelíthető, abban az esetben, ha a ponthiba meghatározásához számított EOV-koordinátákat a helyes k_1 állandó segítségével kapjuk, illetve, ha a Hotine-féle vetület középpontja ellipszoidi szélességének a helyes k_1 állandó felhasználásával számítható EOV vetületi középpont ellipszoidi szélességét adjuk meg, amelynek értéke $\phi_0 = 47^\circ 08' 39,81744527''$.



6. ábra. Az EOV HOM-vetülettel történő közelítésének hibája, a két módszerrel vetített síkkoordinátákból számított ponthibák formájában kifejezve

Az eredmények értelmezése közben felmerülhet a kérdés, hogy mit tekintünk EOVS-nak? A 15/2013. (III. 11.) VM-rendeletben megadott főbb paraméterek segítségével definiálható ferdetengelyű szögtartó hengervetületet? Ha így tekintünk rá, akkor a HOM egyenleteivel és a 3. táblázatban megadott értékekkel is leírhatjuk azt. Esetleg az A.1. Vetületi Szabályzat által megadott egyenletek, állandók és együtthatók összességét? Ha utóbbit tekintjük mérvadónak, akkor mi a teendő a szabályzatban a helyes értéktől eltérően adott k_1 állandóval? Használjuk az EOVS egyenleteit a nem helyes értékkel csak azért, mert a szabályzatban az szerepel? Talán a jövőben célszerűbb a mindig objektívnek tekinthető matematika eszköztárára hagyatkozva, az ismert összefüggésekkel számolt helyes értéket alapul venni, hiszen így nem csak hogy jobb összhang érhető el a zárt,

3. táblázat. Az EOVS HOM szerinti leírásának paraméterkészlete helyes k_1 érték esetén

Paraméter neve (EPSG-kód)	Hotine Oblique Mercator (variant B) (EPSG: 9815)
Vetületi középpont ellipszoidi szélessége (8811)	47° 08' 39,81744527"
Vetületi középpont ellipszoidi hosszúsága (8812)	19° 02' 54,8584"
Vetületi kezdővonal azimutja a vetületi középpontban (8813)	90°
Közbenő ferde helyzetű vetületi sík elforgatásának mértéke (8814)	90°
Méretarány-tényező (8815)	0,99993
Keleti irányú koordináta a középpontban (8816)	650 000
Északi irányú koordináta a középpontban (8817)	200 000

4. táblázat. Az EOVS-t maximális 0,013 mm nagyságrendű hibával közelítő vetületi megoldások a nyílt forráskódú PROJ szoftverben elérhető vetületek segítségével

Vetület angol neve	PROJ string
Hotine Oblique Mercator variant B	+proj=omerc +lat_0=47.1443937347972 +lonc=19.048571777778 +alpha=90.0 +gamma=90.0 +k_0=0.99993 +x_0=650000 +y_0=200000 +ellps=GRS67 +units=m
Swiss Oblique Mercator	+proj=somerc +lat_0=47.1443937347972 +lon_0=19.048571777778 +k_0=0.99993 +x_0=650000 +y_0=200000 +ellps=GRS67 +units=m

ill. sorba fejtett vetületi egyenletek között, de az EOVS az eddigieknél egy nagyságrenddel nagyobb pontossággal közelíthető a térinformatikai rendszerekben elérhető HOM-vetület segítségével.

Az állandó korábbi értékéből származó szabályos hibák jövőbeni kiküszöbölése érdekében javasolt annak értékét az 1. táblázat szerint a vetületi szabályzatban módosítani. Bár geometriai értelemben nem indokolt, de a térinformatikai rendszerekben a numerikus számítások pontosságának fokozását szolgálva célszerű a vetületi középpont ellipszoidi szélességét nagyobb élességgel, a 3. táblázatban közölt értékkel helyettesíteni mind a szabályzat, mind a miniszteri rendelet ide vonatkozó részein. Továbbá az EOVS HOM szerinti, jelzett mértékű hibával történő közelítéséhez az EPSG-adatbázisban az EOVS paraméterezése a 3. táblázat alapján módosítandó. Az EOVS PROJ leírása a HOM és az azzal azonos eredményt nyújtó svájci (Swiss Oblique Mercator) vetület segítségével pedig a 4. táblázat szerint javasolt.

Végezetül megjegyzendő, hogy a vetületi szabályzatban és számos vetülettan tankönyvben (pl.: Stegena 1988, Bácsatyai 2005) túl, a Geodézia és Kartográfia folyóirat alábbi cikkei közlik az állandót a később meghatározottól eltérő értékével: Joó (1974), Mihály (1994), Juhász (2007).

Irodalom

Bácsatyai László 1993. *Magyarországi vetületek*. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó Ház, Sopron. ISBN: 9633561000

Bácsatyai László 2005. *Magyarországi vetületek*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. ISBN: 9639553891

Fasching Antal 1909. *A magyar országos háromszögelések és részletes felmérések új vetületi rendszerei*. Magyar Királyi Állami Nyomda, Budapest.

Fasching Antal 1914. *A földmérés-tan kézikönyve. II. kötet*. M. Kir. Pénzügyminisztérium, Budapest.

Hotine, M. 1947. The orthomorphic projection of the spheroid I-V. *Empire Survey Review*, No. 62 pp. 300–311., No. 63 pp. 25–35., No. 64 pp. 52–70., No. 65 pp. 112–123., No. 66 pp. 157–166. DOI: 10.1179/sre.1946.8.62.300

IOGP 2019. *Coordinate Conversions and Transformations including Formulas*. IOGP Publication 373–7–2 - Geomatics Guidance Note number 7, part 2.

Joó István 1972. Az új magyarországi közepes sugarú gömb a geodéziai számítási gyakorlat szempontjából. *Geodézia és Kartográfia*, 24. évf. 6. sz. p. 420.

Joó István 1974. Hazánk korszerű geodézia alapjainak kialakítása. *Geodézia és Kartográfia*, 26. évf. 1. sz. pp. 1–5.

Joó István – Raun Frigyes (szerk.) 1996. *A magyar földmérés és térképészet története. 5. és 6. fejezet. Harmadik kötet*. C. Földmérési és Távérzékelési Intézet, Budapest.

Juhász Péter 2007. Ferdetengelyű szögtartó hengervetületek hossztorzulásának vizsgálata. *Geodézia és Kartográfia*, 59. évf. 10–11. sz. pp. 26–30.

Laborde, E. D. 1928. *La nouvelle projection du service géographique de Madagascar. Cahiers du Service géographique de Madagascar. No. 1*. Service géographique, Madagascar.

Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium, Országos Földügyi és Térképészeti Hivatal. 1975. *Vetületi Szabályzat az Egységes Országos Vetületi Rendszer alkalmazására*. Szabályzat, Budapest.

Mihály Szabolcs 1994. A magyarországi geodéziai vonatkozási és vetületi rendszerek leíró katalógusa. *Geodézia és Kartográfia*, 46. évf. 4. sz. pp. 198–203.

Molnár Gábor – Timár Gábor 2002. Az EOVS-koordináták nagypontosságú közelítése Hotine-féle ferdetengelyű Mercatorvetülettel. *Geodézia és Kartográfia*, 54. évf. 3. sz. pp. 18–22.

Molnár, G. – Tóth, S. 2022. Accurate PROJ parametrization of the Uniform National Projection System of Hungary (EOVS). *XXVII. FIG Congress, Warsaw, 2022. Proceedings*. pp. 1–9.

Rosenmund, M. 1903. *Die Aenderung des Projektionssystem der schweizerischen Landesvermessung*. Bern, Svájc.

Snyder, J. P. 1979. Calculating map projections for the ellipsoid. *Am. Cartographer*, 6(1). pp. 67–76. DOI: 10.1559/152304079784022727

Snyder, J. P. 1987. *Map Projections – A Working Manual*, United States Government Printing Office, Washington, D.C. DOI: 10.3133/pp1395

Stegna Lajos 1988. *Vetülettan*. Tankönyvkiadó, Budapest. ISBN: 9631811182

Takács, B. – Siki, Z. 2021. Implementation of Local Reference Systems without Length Distortion in GIS Software. *Baltic J. Modern Computing*, 9(1). pp. 126–134. DOI: 10.22364/bjmc.2021.9.1.07

Varga József 2007. *Vetületi rendszerek és átszámítások*. Doktori PhD értekezés. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem. p. 9.



Tóth Sándor
GNSS kutató,
doktorandusz

Lechner Nonprofit Kft.
Kozmikus Geodéziai Observatórium,
BME, Építőmérnöki Kar Általános- és
Felsőgeodézia Tanszék
sander.toth@lechnerkozpont.hu

A DITAB-50 adatbázis 1.1 verziójának kialakítása

HAUSENBLASZ András – PAP Krisztián

DOI: 10.30921/GK.74.2022.5.4

Absztrakt: A DITAB-50 a Magyar Honvédség igényeit kielégítő, országos szintű digitális topográfiai adatbázis, amelynek elkészítése és karbantartása közel egy évtizede a HM Zrínyi Nkft. egyik legfőbb feladata. Elődje a DTA-50, amelyet bár eredetileg kartográfiai szemlélettel alkottak meg, a későbbiek során mégis ez lett a DITAB-50 alapja. Állami alapfeladatként¹ a DITAB-50 1.0-s verziója a DTA-50 fejlesztésével, annak a NATO igényeihez igazodó szabványok szerint megszabott struktúrához igazításával, az adatok aktualizálásával jött létre. Az adatbázisnak a műszaki dokumentációkban rögzített szigorú követelmények alapján végrehajtott folyamatos fejlesztése újabb verziók kialakítását eredményezik.

A DITAB-50 készülő, második, 1.1-es verziószámú változata számos újítással szolgál. A korábbiaktól eltérően a teljes munkafolyamat technológiai hátterét a széles körben használt térinformatikai platform, az ArcGIS biztosítja, mely lehetőséget nyújt a NATO-ban is használt szabványok alkalmazására, valamint az adatbázisok korszerű kezelésére. A digitális térképezés mellett a program a honvédség munkáját, automatizált kartografálási folyamatokkal készült térképek segítségével is támogatja. A fő cél a szerveralapú adatstruktúra kialakításával egy olyan országos szinten kezelt adatbázis létrehozása, melyet ez a térinformatikai platform teljeskörűen támogat.

A jövőbeni elképzelések között kiemelt szerepet kap egy egységes, 1:50 000 adatsűrűségű (a topográfiai térkép méretarányának megfelelő) Digitális Topográfiai Adatbázis kifejlesztése és karbantartása.

Abstract: The DITAB-50 has been the most important task of the HM Zrínyi Nkft. for nearly a decade. This topographic database which encompasses the whole mapping data of the country is complying with the needs of the Hungarian Defence Forces. Although its predecessor, called the DTA-50 was designed with a cartographic approach, later became the basis for the DITAB-50 by developing databases so that they mirror NATO nations' mapping standards and via restructuring and actualisation of old data the version 1.0 of DITAB-50 was formed as part of a national core task. The continuous development done on the DITAB-50, controlled by strict conditions of the technical documentation, results in creating newer versions.

Such new version is now during creation called DITAB-50 1.1 which technological background is supported by a generally known and used GIS platform (ArcGIS) that is providing many development opportunities for the use of new standards and up-to-date management of databases. Beside the advanced digital mapping this version can answer to the military's demand for maps with a modernised automatic cartographic processing. This new DITAB-50 version is also setting the goal of creating a complete country-sized database that can be managed as a whole which is easily reached by this new GIS platform featuring a server based data structure setup.

Future goals of this project contains the upgrade of the current technical background which would make possible the uniform maintenance and development of a country-wide Digital Topographic Database (DITAB-50) with data density of 1:50 000 scale.

Kulcsszavak: DTA-50, DITAB-50, digitális topográfiai adatbázis, automatikus kartografálás

Keywords: DTA-50, DITAB-50, digital topographic database, automatic cartographic processing

Bevezetés

Az 1:50 000 adatsűrűségű Digitális Topográfiai Adatbázis (a továbbiakban: DITAB-50) létrehozása a Honvédelmi Minisztérium Zrínyi Térképészeti és Kommunikációs Szolgáltató Közhasznú Nonprofit Kft. (a továbbiakban: HM Zrínyi Nkft.) egy, a katonai térképészet történetében is kiemelkedő, meghatározó feladata¹.

Közel egy évtizede, a Magyar Honvédség (a továbbiakban: MH) geoinformációs igényeként jelent meg egy új, térinformatikai szemléletű

topográfiai térképészeti adatbázis létrehozása, melynek eredményeként létre jöhetett a DITAB-50 (Nyerges-Takács 2021).

A cikk az adatbázis kialakításának menetét; előzményeit, jelenét és jövőjét mutatja be.

Követelmények, a DITAB-50 célja

A DITAB-50 létrehozása és folyamatos karbantartása állami alapfeladat. Az adatbázis egy hosszú távú terv részeként, egy meglévő adatkészlet (DTA-50) továbbfejlesztésével, strukturális átalakításával, valamint aktualizálásával jött létre.

A létrejövő egységes, topológiai-ailag strukturált, korszerű állami

adatbázis hatékonyan képes kielégíteni a modern hadviselés meglévő és új haditechnikai eszközeinek geoinformációs igényeit, továbbá az ország államigazgatási és egyéb, gazdasági szervezetei számára megfelelő alapot nyújt feladataik – térinformatikai eszközök alkalmazásával történő – ellátásához. A tervezett fejlesztésekkel és a platformváltással (az állami topográfiai térképészeti adatbázisokkal szemben támasztott követelményeknek² való megfelelésen túl) egy fenntartható topográfiai adatbázis valósul meg (Nyerges-Takács 2021).

¹ 2012. évi XLVI. évi törvény a földmérési és térképészeti tevékenységről (Fttv.) 2. § (1)

² 2012. évi XLVI. Fttv. 18. § (6) és (12)

Előzmények (DTA-50, DITAB-50 1.0)

A DITAB-50 elődje az 1:50 000 méretarányú Digitális Térképészeti Adatbázis (továbbiakban: DTA-50). A DTA-50 egy, az ország teljes területét lefedő úgynevezett „hibrid” adatbázis, amely a katonai topográfiai térképek analóg sokszorosítási alapanyagainak digitalizálásával, a Digitális Domborzatmodell és Geodéziai Adatbázis, illetve digitális ortofotók felhasználásával jött létre. Ez azt jelenti, hogy az egyes elemek esetenként kartográfiailag eltolt helyzetben, nem a valós helyükön, topológiai kapcsolatok nélkül voltak ábrázolva, illetve az adatbázis objektumait az 1:50 000 méretarányú jelkulcs elemeinek leképezésével hozták létre, azaz minden egyes jel önálló objektumazonosítóval rendelkezett.

A DITAB-50 létrehozásához két lehetséges megoldás közül lehetett választani: egy teljesen új adatbázis kialakítása, vagy a már meglévő DTA-50 továbbfejlesztése. A DTA-50 felhasználása mellett több érvet sikerült felsorakoztatni, mint egy új adatbázis létrehozása mellett. Ezek közül a legfőbb, hogy az előbbi adatbázis elkészítése sokkal több idő- és energiabefektetést jelentett volna, mint egy meglévő adatbázis felújítása, ezért a DTA-50 aktualizálása és korszerűsítése volt a megoldás.

A DITAB-50 létrehozása a DTA-50 teljes körű tartalmi felújításával kezdődött (változatlan adatszerkezettel), ami a rendelkezésre álló állami alapadatok, egyéb kiegészítő adatbázisok és digitális ortofotó felhasználásával, valamint topográfiai felmérés alapján történt.

A DTA-50 felújítása után a DITAB-50 adatszerkezetre történő konverzió következett, amely során több elem összevonásra került, illetve

attribútumszinten is jelentős változások történtek (1. táblázat).

Az elemek egyszerűsítésére nagyrészt a kartográfiai megjelenítés és a DTA-50-ben külön szereplő elemosztályok adtak okot. A híd objektum esetében például 21 különböző elemkategória (MSLINK objektumazonosító kód) volt megadva, aszerint, hogy az adott hídnak milyen kartográfiai szabályok szerint kellett megjelennie. Ez a helyzet a konverzió során nyilvánvalóan egyszerűsítést kívánt.

Felül kellett vizsgálni azokat az elemosztályokat is, amelyek jelenléte az adatbázisban – a bekövetkezett társadalmi-technológiai fejlődés miatt – már nem indokolt, vagy elveszítette a katonai jelentőségét (pl. postahivatal, hírközlési vezeték).

A DTA-50-ből a DITAB-50 struktúrába való átalakítás több munkafázison keresztül zajlott le. A munkafolyamatok egy része (konvertáló programok segítségével) automatizálható volt, ami nagyban növelte a hatékonyságot. Az átalakítás során nyert tapasztalatok, illetve az egyes részfolyamatok során alkalmazott eljárások a későbbi verziókban (pl. DITAB-50 1.1.) is felhasználhatók lesznek. A DITAB-50 kialakítása során a következőkben részletezett munkafázisokat lehet elkülöníteni.

Harmonizáció

Az adatbázis homogenitásának, egységességének megteremtése érdekében – bár nem minden elemosztályt érintett – elengedhetetlen lépés volt az adatok harmonizációja. Az adatbázis tartalmi sűrűségének minden objektumra kiterjedően az 1:50 000 méretarányú topográfiai térkép adatsűrűségének kellett megfelelnie. Az egyes szelvények adatsűrűségének az

adott objektumosztályra vonatkozóan homogénnek kellett lennie. Így az azonos típusú – domborzati formájú vagy beépítettségű – területeket ábrázoló szelvények adatsűrűsége közel azonos lett. Az objektumok területi eloszlását, viszonylagos sűrűségét a valóságnak megfelelően, de a tájékoztató jelleget figyelembe véve kellett az ortofotó alapján visszaadni.

Az 1. ábrán látható a DTA-50-adatbázisban lévő „egyedül álló fa” objektumok eloszlása. Az eltérő kiértékelés következtében a szelvényhatárok is kirajzolódtak. Ez a nagymértékű egyenetlen eloszlás nem volt megengedett.

A harmonizáció során az ilyen inhomogén eloszlású elemeket tételesen átvizsgálva, majd az objektumok számát racionalizálva kialakíthatóvá vált egy egyenletesebb, a valóságot jobban tükröző objektumeloszlás. Bizonyos esetekben a kiértékelési (ábrázolási és generalizálási) szabályokon is változtatni kellett, hogy minimális legyen ez az objektumszám-eltérés.

A harmonizációt – automatikus vagy félautomatikus, részben saját fejlesztésű programok felhasználásával végrehajtott – ellenőrzések sora követte. Az ellenőrzések közben, illetve azok után a geometriai és tartalmi hibák javítása történt meg, megelőzve ezzel a későbbi lépések során esetleg jelentkező anomáliákat.

Konverzió

Az ellenőrzések és javítások után következett az adatkészlet konverziója. A konverzió végrehajtása előtt a két eltérő viszonyítási rendszerből (UTM33/34 síkvetület, illetve WGS-84 ellipszoidon értelmezett koordináták) adódó különbséget áthidalva, egy az elemek topológiai kapcsolatait létrehozó program lefuttatásával, biztosítani kellett,

1. táblázat. A DTA-50 és a DITAB-50 közti főbb különbségek

DTA-50	DITAB-50
Térképészeti szemlélet	Térinformatikai szemlélet
Elemek kartografált helyzetben	Elemek a valós helyükön
Kevés attribútum, az elemek jelkulcsi azonosítója írja le az objektumokat.	Attribútumok írják le az elemeket.
Az elemek egymáshoz való viszonyát csak a térképi megjelenítés befolyásolja.	Az elemek egymáshoz való viszonyait szabályrendszer rögzíti.
Kevesebb információ kerül rögzítésre az elemekről; nagy részük külön, a textadatbázisban található meg.	Az adatbázis elemeinek további adatai is rögzítésre kerülnek az adatbázisban.
Egy térképszelvényen belüli objektumok 10 db objektumosztály – pl. települések, létesítmények, text, kart stb. – szerint elkülönülő adatbázisban tárolódnak el.	Egy térképszelvényen lévő objektumok összessége egy adatbázisban tárolódik el.
Két különböző; UTM-33 és UTM-34 vetületi zóna alkalmazása	Egységes (WGS-84) alapfelület; nincs szükség különböző vetületi zónák alkalmazására.



1. ábra. Egyenetlen eloszlású „egyedül álló fa” objektumok a DTA-50-ben, Magyarország területén

hogyan az objektumok egymáshoz való térbeli viszonyai a különböző vetületi átváltások során is megmaradjanak.

Ezután már végre lehetett hajtani a két eltérő adatszerkezet (DTA-50 és DITAB-50) közötti konverziót, amely egy saját fejlesztésű program segítségével történt meg. Ez a program egy konverziós tábla alapján alakította át az adatbázist egyik struktúrából a másikba. Ez a konverzió lehetővé tette a DTA-50 elemeinek attribútumok alapján történő megkülönböztetését, az adott objektumhoz kapcsolva az azt jellemző információkat. Ezáltal az adott elem kereshetővé, lekérdezhetővé válik leíró adatai alapján. A konverzió előtt (a DTA-50-ben) az objektumot leíró információk – például a hidak műszaki adatai – különálló szöveggént (ahogyan a térképen megjelenik), egy úgynevezett textadatbázisban kerültek rögzítésre, ami miatt az elemekhez tartozó adatokat (mivel nem volt tényleges kapcsolat az objektum és a tulajdonságait leíró szöveg között) nem lehetett egységesen kezelni az adatbázisban.

A konverzió után újra ellenőrző, javító programok futtatása következett, amelyek – a már fentebb említett text-, aktualizálási vagy felmérési adatbázisokból – feltöltötték az egyes elemekhez tartozó, addig üresen álló attribútumtáblákat, vagy szükség esetén egy teljes adatbázist (pl. közigazgatási határok) építettek be a DITAB-50 adatbázisba (Nyerges–Takács 2021).

Csatlakoztatás

Az eddig leírt munkafolyamatok kivétel nélkül szelvényen belül zajlottak, a szomszédos szelvények adatbázisaitól függetlenül. Ugyanakkor egy egységes, a teljes országra vonatkozó adatbázis létrehozásánál nem hagyható el az egyes elemek csatlakozásának vizsgálata és szükség szerinti javítása a szelvények határainál. A csatlakoztatás is saját fejlesztésű programok támogatásával történt meg, amelyek a szelvénykeret mentén csatlakozó, azonos tulajdonságú elemeket illesztették automatikusan egymáshoz. Az automatikus csatlakoztatást követően manuálisan – a Hexagon/Intergraph GeoMedia program felhasználásával – kellett kiszűrni és javítani a csatlakoztatási

programmal nem illesztett vagy nem illeszthető elemeket, közben ellenőrizve az automata program segítségével végrehajtott csatlakoztatási feladat végrehajtását is.

Befejező ellenőrzés

A csatlakoztatás után – vizuálisan és automatizáltan is – ellenőrzésre került az adatbázis teljes tartalma, amely egy nemzetközi projektben, a Többnemzeti Térinformatikai Együttműködési Programban (MGCP) is használt, GAIT elnevezésű ellenőrzőprogram futtatásával ért véget (Kis–Horváth 2022). Ezzel a programmal jól paraméterezhető ellenőrzéseket lehetett végrehajtani – közel minden elem és attribútumon –, ezáltal is közelítve a térképi állományaink minőségét és pontosságát az MGCP alapját képező, nemzetközileg alkalmazott adatbázis struktúrájához.

DITAB-50 1.0 korszerűsítése és a DITAB-50 1.1 kialakítása

A DITAB-50 1.0 verziójának továbbfejlesztésével és aktualizálásával (naprakészen tartásával) az adatbázis újabb változatai jönnek létre. Az eddig nyert tapasztalatokat felhasználva készül egy szerkezetileg korszerűsített és tartalmilag frissített verzió, a DITAB-50 1.1. Ennél a verziónál az adatbázis felújítása évenként az ország egyharmad részére történik meg, a rendelkezésre álló ortofotók feldolgozásával párhuzamosan. Ezzel – a tervek szerint – 3 év alatt az ország teljes területét érintő adatbázis felújításra kerül. Ugyanakkor egyes külső adatbázisok – például közútadatbázis – az egész országra vonatkozóan kerülnek majd bedolgozásra.

Térinformatikai platformváltás

Az 1.1 verzió több szempontból is jelentős előrelépést jelent az 1.0-hoz képest. Legfontosabb technológiai változás az, hogy a korábban használt Hexagon/Intergraph GeoMedia szoftver helyett egy NATO-kompatibilis térinformatikai szoftver, az ESRI ArcGIS kerül bevezetésre, így az ország honvédelmi, államigazgatási vagy egyéb gazdasági szervezeti által leggyakrabban használt és már ismert

térinformatikai platform segítségével folyik tovább az adatbázisok kezelése és fejlesztése. Ezzel szükségtelenné válnak a korábban alkalmazott, több körben történő ellenőrzések, amelyekre a különböző adatbázisokban létrehozott (GeoMedia „mdb” ACCESS Adatbázis; ArcGIS „gdb” Geoadatbázis) adatállományok közötti konverzióból adódó esetleges eltérések kiküszöbölése miatt volt szükség.

A DITAB-50 1.1 létrehozásának és fenntartásának munkafolyamataiba az ArcGIS szoftver képességeinek köszönhetően széles körű térinformatikai eszköztár elemei lesznek beépíthető, amelyek nagyban segítik a korábbi adatbázisok továbbfejlesztését. Az egyik ilyen kulcseszköz a Model Builder, amely jelentősen növeli a munka hatékonyságát. Legfontosabb tulajdonsága, hogy számos térinformatikai számítást elvégző eszköz egymásra épülő egységesítésére képes, amellyel átlátható megoldások alakíthatók ki.

Az ArcGIS szoftver kész megoldásaival hatékonyan támogatja egy szerveralapú munkakörnyezet kialakítását, amely elengedhetetlen az adatbázisok 1.1-es verzióban történő továbbfejlesztéséhez és azok egységes kezeléséhez. A DITAB 1.0-ban az ország területe szelvényenként külön-külön adatbázisokban van eltárolva, így az egyes térképszelvényeken végzett munka más adatbázisokban volt lehetséges. Az ArcGIS szerveralapú lehetőségének segítségével viszont létrehozható egy összekapcsolt állomány, amely egy központi szerverről hozzáférhető, így a szelvény szinten elvégzett javítások a teljes adatbázis részeként kerülnek eltárolásra és nem elaprózott, különálló adatbázisokban. Az adatok felújítása továbbra is szelvény szinten történik, ugyanis különböző jogosultságok beállításával – a teljes adatbázisból a kijelölt szelvény területét kiemelve – elvégezhető a módosítások, majd ezek elkészültével azok visszatölthetők az egységes, országos adatbázisba.

Műszaki dokumentációk

Mint minden egységes térképmű elkészítéséhez, a DITAB-50 1.1 térképi adatbázis felépítéséhez, fejlesztéséhez is elengedhetetlen a teljes rendszer leírását tartalmazó műszaki

dokumentáció, amely az alábbiakban felsorolt szabályozódokumentumokból áll:

Műszaki intézkedés: az adatbázis műszaki paramétereit meghatározó alapidokumentum. Azokat a feladathoz szükséges, rendelkezésre álló műszaki előírásokat és fontosabb elvárásokat tartalmazza, amelyeknek meg kell felelnie a DITAB-50 1.1-nek.

1.) A műszaki intézkedés alapján biztosítható továbbá, hogy a felhasznált alapanyagok – ortofotó esetében maximum 3 év – lehetőleg minél aktuálisabbak legyenek, szavatolva a DITAB-50 korszerű adattartalmát – mind az attribútumok, mind pedig a geometria vonatkozásában. A műszaki intézkedés célja az 1.1-es adatbázis kialakítására vonatkozó követelményeknek, illetve a DITAB-50 felújítási szabályainak a rögzítése, amely a Magyar Honvédség igényei szerint felhasználható, illetve amelyekből a Magyar Honvédség térkép-szükségleteit is kielégítő térképek készíthetők.

2.) Szerkesztői intézkedés: magában foglalja a munkafolyamatok részletes leírását, és részletezi, hogy milyen feladatokat kell végrehajtani az adatbázis kialakítása (pl.: konverzió, ellenőrzés, javítás) során, illetve tartalmazza a szükséges nyilvántartás vezetését és a munkafolyamatok dokumentálását is. Ennek egyik eleme a HM Zrínyi Nkft. minőségbiztosítási rendszere (az ISO 9001:2015 szabvány) előírásai szerinti törzskönyv vezetése. Ezt a dokumentumot a DTA-50 készítésénél és az analóg térképkészítési technológiák esetében is használták. Erre a mintára bevezetett törzskönyvi rendszert öröklik a különböző, újabb verziók, így a DITAB-50 1.1 is. Ebben a dokumentumban rögzítik a szelvényeken elvégzett munkafolyamatokat és időpontjaikat, amely nélkülözhetetlen ahhoz, hogy „a teljes projekt minden fontos lépésének végrehajtása az elejétől a végéig részletesen dokumentált, nyomon követhető legyen” (Nyerges-Rostás-Ficsór 2019).

3.) Technológiai utasítás: az átalakításhoz, valamint a frissítések végrehajtásához szükséges, szerkesztői instrukciókat tartalmazó dokumentum. Ezekon kívül a felhasználható

alapanyagok körét is szabályozza az utasítás, az alábbiak szerint:

A felújítás alapja a rendelkezésre álló legfrissebb, de három évnél nem régebbi, legalább 1 m-es terepi felbontású ortofotó. Az ortofotó vízszintes pontosságára vonatkozó Gauss-féle négyzetes középhiba értéke ± 3 m-nél nem lehet nagyobb. A felhasznált ortofotók 40 cm-es felbontással rendelkeznek.

- Alapanyagként kell felhasználni az Fttv. 18. § (6) és (12) bekezdései szerinti állami alapadatok adatbázisait.
- Kiegészítő alapanyagként felhasználható minden, a DITAB-50 1.1 objektumaira releváns adatokat tartalmazó adatbázis. Az elemek geometriájának átvétele csak olyan adatbázisokból lehetséges, amelyek teljesítik a pontossági követelményeket, és hiteles forrásból származnak.
- Terepi helyszíneléssel kizárólag az arra kijelölt objektumok/adatok gyűjthetők be.

A felsorolt dokumentumokon kívül a DITAB-50 kialakítását – már a DITAB-50 1.0-nál is alkalmazott – egy további, kiértékelési útmutató (továbbiakban: KU) elnevezésű segédanyag is támogatja. Az útmutató célja, hogy az adatbázis felújítása során az elemek felismeréséhez, azonosításához, valamint meghatározásához (továbbiakban: kiértékeléshez) rövid leírást adjon, segítse az operátorok munkáját a kiértékelés során. Az útmutató az egyes elemek meghatározását, a megjelenésére vonatkozó leírást és képeket, a kiértékelésükre vonatkozó előírásokat és az elemhez kapcsolható leíróadatokat (attribútumok) körét tartalmazza. Az egyes elemek az alábbi négy különböző szempont alapján – meghatározás, megjelenés, kiértékelés, attribútumok – kerülnek bemutatásra:

- A KU-ban a „meghatározás” elnevezésű rész alatt az adott objektum rövid magyarázata olvasható.
- A megjelenésnél szöveges leírással kiegészített gyakorlati példákat/ábrákat hoz az adott elemre. Az ábrákon az adott objektum ortofotón leképződött képe, illetve bizonyos esetekben azok (ortofotóalapú) lehatárolása is látható. A

szemléletesség kedvéért egyes tereptárgyak perspektív képen (terepi fotón) is megjelennek.

- A kiértékelésnél olvashatók az objektum geometriai-topológiai rögzítésére vonatkozó konkrét előírások, utasítások.
- Az attribútumnál az egyedi, az adott objektumra jellemző adattábla mezőinek feltöltésére vonatkozó leírások, szabályok találhatóak.

Az útmutató a nagy terjedelme miatt úgy került kialakításra, hogy az adott objektumok az adatbázis felépítését követve könnyen megtalálhatóak legyenek, illetve a KU-n belüli hivatkozások segítenek a hasonló tulajdonságú elemek összevetésében.

DITAB-konverzió

A DITAB-50 1.0 verziójáról az 1.1-es verzióra történő átalakítás – mely a jelenlegi munkafolyamat része – a két adatszerkezet közötti átalakítást, megfeleltetést végrehajtó konverziós program segítségével történik. A DITAB-50 1.1 szerkezetének kialakításánál fontos szempont volt, hogy az új adatstruktúra kövesse a jelenlegi, nemzetközileg használt standardokat. Ezért egy, a NATO céljait támogató Védelmi Térinformatikai Munkacsoport (Defence Geospatial Information Working Group, röviden DGIWG) által kialakított és folyamatosan aktualizált objektumkatalógust (DGIWG Feature Data Dictionary, röviden DFDD) alkalmazunk az új verzió (DITAB-50 1.1.) kialakításához. Ennek előnye, hogy nemzetközi viszonylatban is használható, *egységes struktúrájú, jól kigondolt és felépített szerkezetű adatbázis jön létre.*

A DFDD-n felül egy másik műszaki dokumentáció, az úgynevezett Technical Reference Documentation (TRD) is segíti a kialakításhoz szükséges szabályrendszer megismerését; amelyhez alkalmazkodni kell az új verzió létrehozása során. Ez a részletes leírás definíciókkal támogatja a kiértékelés, illetve az attribútumok kitöltésének egységességét.

A NATO védelmi célú igényeinek, valamint a fentebb említett DFDD követelményeinek való megfelelés miatt újításokat kellett bevezetni,

módosításokat kellett végrehajtani az elemosztályokon és az attribútumokon. A korábbi verzióban még szereplő, de nagyon ritkán előforduló, kisebb jelentőségű elemosztályok (Feature Class) kikerülnek az adatbázisból (pl.: mészégető, anyagcsúszda). A technikai, illetve infrastrukturális fejlődés következtében újonnan kialakult, korábban az adatbázisban nem szereplő objektumok jelennek meg (pl.: állatkert, stadion, kerékpárút), bizonyos elemek pedig összevonásra kerülnek (pl.: fal, kerítés).

További fejlesztés – az elemosztályokat érintő változásokon kívül – az, hogy több mint 80 attribútummező értékében történik változás, beleértve a felesleges attribútumértékek törlését. Ez egyszerűsíti az adatbázist, és segíti a nemzetközi szabványokhoz való igazodást.

A DFDD alapján az objektumok jelölésére egy öt karakterű elemkód (FCODE) épül fel a következők szerint. A kombináció első karaktere az objektum kategóriáját jelöli, ahol (például):

- A az emberi tevékenységre;
- B a vízrajzra;
- E a növényzetre;
- Z pedig az alappontokra utal.

A kategóriák alkategóriákra oszlanak; A-tól Z-ig. Például:

- AL = épület;
- EA = mezőgazdasági terület;
- GB = repülőtér;
- ZB = alappont.

Az azonosító további része számokból áll – 000-tól 999-ig terjedő értékekkel – amelyek az adott objektumot azonosítják az alkategóriákon belül. Így az FCODE öt karaktere egyértelműen egy konkrét objektumot azonosít be (pl. AL015 = épület). Ezek elé még egy betűkarakter is kerül, mely az objektum geometriai típusát jelöli; így:

- P = pont (point),
- L = vonal (line) és
- A = felület (area).

Tehát egy felületgeometriával szereplő épület az adatbázisban AAL015, míg egy pontgeometriájú épület PAL015 kódot kap. Ezen változtatások által egy, a DFDD-hez hasonló, nemzetközi adatbázis kerül kialakításra, mely kiemelt cél volt az új verzió létrehozása során.

DITAB-50 1.1 objektumosztályainak (Feature Class) kialakítása

Fontos feladat volt felülvizsgálni a DITAB 1.0 verzió adatbázisait, a kiértékelési utasítást (KU) és az objektum- és attribútumkatalógust (OAK), hiszen ezek azok a munkát konkrétan meghatározó, segítő és támogató leírások, amelyek a műszaki dokumentáció irányelvei alapján jöttek létre, és így megszabják a verziófejlesztés fő irányát. Elsőként a Feature Classok átvizsgálására volt szükség, amelyre objektumkategóriánként (pl.: közlekedés, domborzat stb.) került sor, melynek kiemelt célja, hogy az 1.1 verzió objektumosztályai minél jobban beilleszthetők legyenek az MGCP-TRD által kialakított rendszerbe.

Nagy segítséget jelentettek az MH Geoinformációs Szolgálat (MH GEOSZ) szakértőivel történt egyeztetések, amelyek eredményeként meghatározásra kerültek a különböző objektumosztályok, valamint a kapcsolódó

adattartalmak szerepe és helye az új verzióban.

Az egyes elemek, elemosztályok attribútumait – a DITAB-50 mindkét verziójánál – az OAK tartalmazza (2. táblázat), felsorolva az attribútumok nevét és az annak azonosítására szolgáló leírását, az értékeit, azok jelentését, valamint az adattípusukat.

Az elemek adatforrásait és alapadatait az ún. metaadatok tárolják, amelyek a következők:

- objektum pontossága (ACC): műszaki specifikációnak megfelelő vagy nem megfelelő pontosságú, illetve nem ellenőrzött
- módosítás dátuma (RDV)
- adatforrás típusa (SRT)
- adatforrás dátuma (SDV)
- szelvény megnevezése (CID)
- módosító szervezet (MDO)
- megjegyzés (TXT)
- jelkulcsi azonosító (KID)
- objektumkód (F_CODE)

Ezek szintén az OAK-ban vannak részletezve.

2. táblázat. Vasútobjektum attribútumai az OAK-ban

Objektumosztály megnevezése:		LAN010	Vasút		
Geometria típusa:		VONAL			
Sorszám	Mezőnév	Leírás	Érték	Jelentés	Adattípus
1.	FUN	Működési állapot	1	Épülő	Short int (codelist)
			2	Felhagyott/Használaton kívül	
			4	Felszedett/elbontott	
			6	Működő	
2.	LOC	Elhelyezkedés	40	Felszín alatti	Short int (codelist)
			44	Felszíni	
			45	Felszín feletti	
3.	LTN	Sáv/vágányszám	Szám	Vágányok száma	Short integer
4.	NAM	Megnevezés	Szöveg	Vasútvonal száma	Text (50)
6.	RGC	Nyomtáv	1	Széles	Short int (codelist)
			2	Keskeny	
			3	Normál	
7.	RRA	Vontatási mód	1	Villamosított (sín)	Short int (codelist)
			3	Villamosított (felsővezeték)	
			4	Nem villamosított	
8.	RRC	Használat típusa	6	Földalatti, metró	Short int (codelist)
			8	Erdei vasút	
			15	Sikló, fogaskerekű	
			33	Normál	
9.	RWC	Vasútvonal osztályozása	1	Nagy sebességű vonal	Short int (codelist)
			2	Fővonal	
			3	Mellékvonat	

3. táblázat. ONINA-értéktáblázat

Attribútum típusa	Egyéb	Ismeretlen/Nincs információ	Nem alkalmazható
Text	OTH	UNK	N_A
Short Integer (codelist)	999	0	998
Short Integer	-32 764	-32 767	-32 765
Long Integer	-2 147 483 644	-2 147 483 647	-2 147 483 645
Float	-32 764,0	-32 767,0	-32 765,0
Date	-	1900.01.01	-

Az úgynevezett ONINA-értékek olyan esetben kerülnek alkalmazásra, amikor a megadott elemhez nincs megfelelő információ (ismeretlen), nem alkalmazható vagy „egyéb” eseteket megkülönböztetve, adattípusuk szerint (3. táblázat).

Pontossági követelmények

A megadott hibahatárok az ortofotón látható valós helyzet és az adatbázisban rögzített pozíció közötti maximális eltérést adják meg. Abban az esetben, ha egy már meglévő elem teljes egészében hibahatáron belüli pozícióban helyezkedik el, akkor azt egy későbbi aktualizálás során nem kell módosítani, még akkor sem, ha ezzel pontosítanánk az elem geometriai helyzetét.

A nemzetközi rendszerhez, így a DFDD-hez, valamint az MGCP-hez való jobb igazodás biztosítása érdekében elemzések készültek az elemek eloszlásáról, homogenitásáról. Esetenként még az aktuális pontossági követelmények és az ábrázolási mérethatárok újragondolására is sor került. Az egyes objektumcsoportokat jelentőségük szerint (az 1.0 verziónál alkalmazotthoz hasonlóan) csoportosítottuk. Így jöhettek létre az úgynevezett első- és nem elsőrendű objektumok. Az objektumok helyzeti hibája (négyzetes középhiba értéke) csoportonként nem haladhatja meg az alábbi értékeket:

- Elsőrendű objektumok esetében: $\pm 7,5$ m
- Nem elsőrendű objektumok esetében: $\pm 12,5$ m
- Növényzeti felületek esetében: ± 25 m

A DITAB-50 az 1:50 000 méretarányú megfelelő adatsűrűségű, ugyanakkor a jelentős tartalmi elemeknek az 1:25 000 méretarány pontossági követelményeinek kell megfelelnie. Fontos megemlíteni, hogy a fent leírt pontossági értékek szélső értékek, az adatbázis elemei nagyrészt ezeken a követelményeken belül esnek, a pontossági követelményeknek nem megfelelő objektumok külön jelölve vannak.

A DITAB-50 két verziójában (1.0 és 1.1) az eltérő elemszerkezet miatt különböző objektumcsoportok

kerültek kijelölésre az értékhatárok tekintetében (4. táblázat).

Ebből adódóan az objektumokat szűrni kellett, adott esetben nem minden, a valóságban szereplő elemet kell felvenni (pl. sűrűn beépített terület épületei), illetve a kisebb objektumokat elég pontszerű elemként kiértékelni, így új mérethatárok lettek meghatározva. Az 1.0 verzióban a legtöbb felületi épülelem ábrázolási mérethatára 1500 m², míg a nagyobb felületalkotó objektumoké – pl.: erdő, raktár területe – 15 000 m² volt. Az új (1.1) verzió kialakítása során, az elemek eloszlását vizsgálva kiderült, hogy érdemes ezeket a mérethatárokat felülvizsgálni. Például a raktárterület (AM010) felületi objektumainak 7,5%-a (259 db a 3439 db-ból)

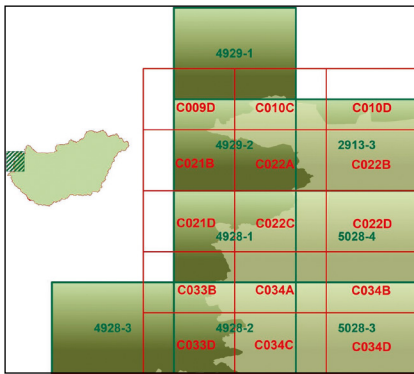
esik a pontossági követelmény alá, így ezeket pontszerű raktárterület elembe kell áthelyezni. De az alaprajzban ábrázolt kastélyépület-elemek esetében már 17,1%-a (13 db a 76 db-ból) esik az 1.0-ás változat 1500 m²-es mérethatára alá. Bár így ezeket pontszerű épülelemként kellene felvenni, de az országos előfordulások csekély mennyisége miatt megtartjuk a régi, vagyis felületszerű megjelenítést.

Új szelvényezés

Az ország teljes területét – az ún. nemzetközi szelvényezési rendszer szerint – jelenleg 319 db, 1:50 000 méretarány szerint kialakított 15' × 10'-es térkép-szelvény (a 2. ábrán piros színű kerettel ábrázolva) fedi le. Ez a szelvényezés a DTA-50 és a DITAB-50 1.0 verziójánál

4. táblázat. DITAB-50 1.0 és az 1.1 verziójú adatbázisok különbsége

Pontossági követelmények	DITAB-50 1.0	DITAB-50 1.1
Elsőrendű objektumok	<ul style="list-style-type: none"> • álló- és folyóvizek; • a szilárd burkolatú utak településen kívüli szakaszai; • országos úthálózat (I., II., III. rendűek) településen belüli szakaszai, az átvonuló utak és a települések-ből jelentős objektumhoz kivezető útszakaszok; • vasútvonalak a pályaudvarok átmenő vágányaival; • közúti és vasúti hidak; • koordináták alapján felvett pontszerű objektumok, amelyek relatív magassága 60 m vagy több; • településtömbön kívül, önálló objektumként, alaprajz szerint feltüntetett épületek; • tömbön belül kiemelt épületként ábrázolt létesítmények, templomok 	<ul style="list-style-type: none"> • álló- és folyóvizek (pl. tó, vízfolyás); • álló- és folyóvizek határvonalára illeszkedő elemek (pl.: sziget, duzzasztógát); • főbb közlekedési elemek (út, vasút, híd, alagút) • kiemelkedő objektumok (pl.: torony, magas traverz) • kiemelt jelentőségű objektumok (légi navigációs berendezések, radar, épületek)
Nem elsőrendű objektumok	<ul style="list-style-type: none"> • az elsőrendű objektumokhoz és a felületi növényzet elemekhez nem sorolható objektumok 	<ul style="list-style-type: none"> • kevésbé jelentős közlekedési elemek (pl.: talajút, mellékvágány) • közlekedési létesítmények, illetve azok részai (pl.: állomás, repülőtér) • közlekedési elemekhez kapcsolódó egyéb elemek (pl.: átereszt, kompátkelő) • vízrajzi létesítmények (pl.: kikötő, zsilip) • vízrajzi elemekhez kapcsolódó egyéb elemek (pl.: forrás, hullámtörő) • mezőgazdasági, ipari, bányászati és egyéb létesítmények (pl.: létesítmény, bánya) • mezőgazdasági, ipari, bányászati és egyéb létesítményekhez köthető objektumok (pl. víztisztító medence, villanyvezeték) • települési felületek (pl.: beépített terület, park) • egyéb objektumok (pl.: vár, szélmalom, nyiladék) • domborzati elemek
Növényzeti felületek	<ul style="list-style-type: none"> • összes felületi geometriával felvett növényzeti elem 	<ul style="list-style-type: none"> • inkább természetközeli növényzeti felületek (pl.: erdő, mocsár) • inkább emberközeli növényzeti felületek (pl.: szántó, faiskola) • egyéb felszínborítások (felszínborítás-objektum, köves terület)
Egyéb elemek: nem módosíthatók, vagy módosíthatók, de ortofotóról és aktualizálási adatbázisból nem azonosíthatók		<ul style="list-style-type: none"> • alappontok (pl.: szintezési alappont, határkö) • domborzati elemek (szintvonal, mélységvonal, vízrajzi magassági pont) • igazgatási felületek (közigazgatási egység, természetvédelmi terület) • névrajz (földrajzi név, magyarázó megírás)



2. ábra. A régi és új térképszelvények közötti különbség

megegyezik. Az 1.1 verzióra történő átállással új szelvényezés lép életbe. Ezt a változtatást a korábban említett nemzetközi szabványokhoz való igazodás tette szükségessé.

Az új szelvénybeosztás szerint a térképszelvények 20' × 15' méretűre változnak (a 2. ábrán zöld színű kerettel ábrázolva). Ennek következtében az adatbázis nagyobb egységekből fog felépülni. A változtatásoknak köszönhetően a teljes országot összesen 174 db szelvény fogja lefedni.

Az új szelvényezés eredményeként az egyes szelvények nomenklatúrája is változni fog és új (a nomenklatúra részét képező) településneveket is kell majd kiválasztani.

Kartografálás

A digitális térképezés számos előnye mellett kiemelten fontos, hogy a papíralapú térképekre a katonai felhasználóknak továbbra is szükségük lesz. Az automatikus kartografálás (autokartografálás) nem a hagyományos értelemben vett térképmű elkészítését jelenti, hanem egy olyan folyamatot jelöl, ami a megszokott grafikus megjelenítéstől eltérő – esetenként egyszerűsített – megoldást alkalmaz, viszont rövid idő alatt ad egy, az adott feladat megoldására alkalmas, térképszerű megjelenítésű végterméket. Emiatt az autokartografálási eljárás kialakítása és fejlesztése jelenleg is fontos része az DITAB-50 adatbázis-fejlesztési munkáinknak, ami a MH GEOSZ együttműködésével ArcGIS-platfomon végzünk (Nyerges–Rostás–Ficsór 2019).

A címlapon látható térképkivágat is (az ArcGIS Model Builder segítségével) egy ilyen „gyorskartografálás”

eredményeképpen, több modell futtatásával készült, hiszen több egymást fedő elem vizsgálata zajlott le párhuzamosan. Ezek egy előre definiálható és térképszelvényenként paraméterezhető, fél-automatikus folyamat részeként, hatékonyabban és rövidebb idő alatt képesek az adatbázisrészlet kartográfiai megjelenítésére.

Az autokartografálás folyamán készülnek el például a térkép kereten kívüli elemei, a térképi megírások és azok maszkolásai, valamint a teljes térképi állomány, ami megjeleníti az adatbázisban található adatokat és azok térbeli kapcsolatát. A jelenleg használt automatizálási technológiák a verzióváltás miatt fejlesztésre szorulnak, hiszen a teljes adatbázis felépítése is változni fog az 1.0-ról 1.1-re történő átállást követően.

Ilyen változásként említhető, hogy az új térképszelvények méretei miatt az országhatár mentén fekvő térképszelvényeken nagyobb külföldi terület kerülhet majd ábrázolásra.

Az objektumokhoz új jelkulcsi elemek és színek is bevezetésre kerültek. A jelkulcsban és ezzel együtt az alkalmazott színekben a DITAB 1.0-ban, illetve az azt megelőző DTA-adatbázisok létrehozása során korábban nem került sor jelentős változtatásokra, hiszen a kartográfiai jelekben csak részleges felújítások történtek (pl. régi, már jelentőségüket veszített elemek elhagyása vagy néhány újabb elem megjelenése). (Fűrész-Juhász–Takács 2019) Az alkalmazott színeket pedig úgy kellett megalkotni, hogy azok vörös fénynél is láthatóak legyenek, így a térkép (a katonai eszközök fedélzetén alkalmazott) piros megvilágításban is egyértelműen olvasható legyen.

Összefoglalás

A Magyar Honvédség megnövekedett igényeihez igazodva, a HM Zrínyi Nkft. által az elmúlt években végrehajtott fejlesztések lehetővé teszik, hogy a DITAB-50-ben – mely jelenleg az egyetlen államilag átvett digitális topográfiai térképi adatbázis – annak folyamatos karbantartásával

és fejlesztésével újabb változatok jöhetnek létre. Az adatbázis-fejlesztés munkamenetét előre kidolgozott műszaki dokumentumok szabályozzák.

Ezek a – technikai és elméleti jellegű – fejlesztések a digitális állami topográfiai térképezés mellett a honvédség munkáját támogató egyéb, tematikus térképek készítését is lehetővé teszik.

A távolabbi célok között szerepel egy országos szinten egyben kezelt adatbázis, melynek egyik feltétele a szerveralapú adatstruktúra kialakítása, amihez az első lépéseket már megtette a magyar katonai térképészet.

Irodalom

- Nyerges J. – Rostás S. – Ficsór Z. 2019. A DITAB-50 létrehozása és automatizált kartografálási lehetőségei. *Geodézia és Kartográfia*, 71. évf. különszám, pp. 41–48.
- Fűrész-Juhász B. – Takács Z. 2019. Topográfiai jelkulcs az elmúlt száz évben. *Geodézia és Kartográfia*, 71. évf. különszám, pp. 67–75.
- Nyerges J. – Takács Z. 2021. Topográfiai adatbázis-építés és -fejlesztés tapasztalatai. Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában XII. Debreceni Egyetem pp. 253–260.
- Kis R. – Horváth G. R. 2022. Magyarország feladatai a Többnemzeti Térinformatikai Együttműködési Programban, *Geodézia és Kartográfia*, 74. évf. 2. sz. pp. 18–21. DOI: 1030921/GK.74.2022.2.3



Hausenblasz András
térinformatikus

HM Zrínyi Nonprofit Kft., Térképészeti Ágazati Igazgatóság Térinformatikai Osztály, DITAB alosztály
hausenblasz.andras@hmzrinyi.hu



Pap Krisztián
térinformatikus

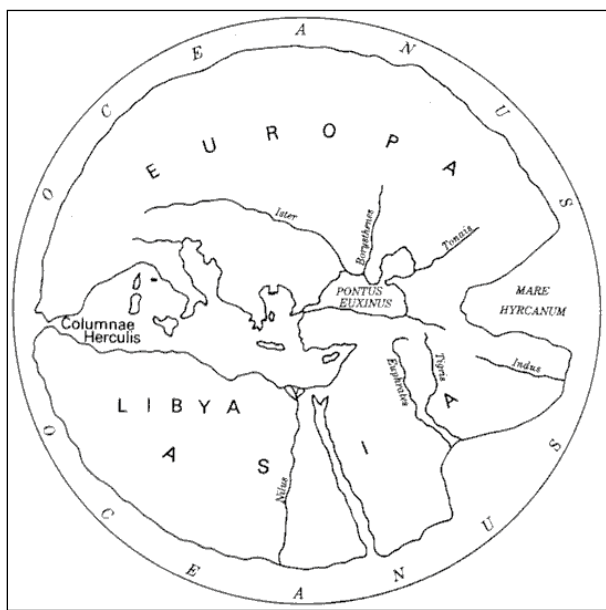
HM Zrínyi Nonprofit Kft., Térképészeti Ágazati Igazgatóság Térinformatikai Osztály, DITAB alosztály
pap.krisztian@hmzrinyi.hu

Európa és térképei – korai történeti szilánkok...

Az ókorban a görög filozófusokat a Föld és az óceánok (Ókeanosz) nagysága és alakja (korong, henger, gömb) foglalkoztatta. Csillagászati megfigyeléseik a geometriához, a földméréshez és az útleírásokhoz szükséges tájékozódási lehetőségek (fokmérés, vetület) kidolgozásához vezettek. Az antik görög földrajzot a milétoszi Hekataiosz (Kr. e. 550–480) útleírásai vezetik be. Kör alakú térképe Európát, Ázsiát és Líbiát (Afrikát) ábrázolja, a világ omphalosza (köldöke) pedig Delphi (a mai Delphoi).

(A legenda szerint Zeusz egykor két sast bocsátott fel a Föld két ellentétes széléről, hogy találkozási helyükről megtudja, hol van a világ közepe. A sasok Delphiben egy tojás alakú köre, az Omphaloszra telepedtek. Ezt a követ ma a delphoi Régészeti Múzeum őrzi.)

Az athéni Hérodotosz (Kr. e. 490?–430), akit Marcus Tullius Cicero (Kr. e. 106–43) a történetírás atyjának nevezett, már fantáziagazdag útleírásokat készített Észak-Afrikától a Kaszpi-tengerig és a Dunáig. A precíz utánjárásáról híres történetíró könyveiből érdemes néhány kritikai gondolatát felidézni:



Hekataiosz térképének rekonstrukciója (H. Bumbury szerint), <http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyu/kepkonyu/kep2.htm>

„Elfog a nevetés, ha látom, hogy sokan megrajzolták már a földkerekség térképét anélkül, hogy értették volna. Őszerintük az Ókeanosz teljesen körbe folyja a Földet, amely olyan kerek, mintha körzövel rajzolták volna, Ázsiát és Európát pedig egyenlő nagyságúnak ábrázolják.” „Hogy Európa keleti és északi részét tenger veszi-e körül, azt azonban senki sem tudja bizonyosan...” „... hogy [Európa] kiről kapta a nevét, vagy ki nevezte el [nem ismert], hacsak nem fogadjuk el ténynek, hogy a türoszi Európéról, ... csak hogy tudjuk, hogy ez a nő ázsiai eredetű volt, s még csak nem is lépett arra a földre, amelyet a hellének Európának neveznek...”

A költő Hésziodosznak (Kr. e. 700 körül) köszönhetjük a szerelmes főisten, a bika képét felöltő Zeusz által Kréta szigetére szöktetett szép királylány, Európa legendáját, amely jelképként túlélte az ókort, majd a reneszánsz újra felfedezte, és a földrész egységének szimbólumává avatta a meglehetősen különleges hölgyet.

A fentiekből kitűnik, hogy – noha Homérosz műveiben nem találkozunk vele – az Európa elnevezés először a görögöknél fordul elő, és ők már a földrajzi értelemben, egy terület megjelölésére használták.

*

Alexander von Humboldt (1769–1859) német geográfus klasszikusnak tekinthető mondása szerint Európa nem is önálló földrész, hanem csupán Eurázsia nagy nyugati félszigete. Ez földrajzi szempontból igaz, mert hagyományos értelemben a minden oldalról tengerrel körülhatárolt, nagy kiterjedésű szárazulatokat tekintjük kontinenseknek, de Európát történeti hagyományok okán mégis külön földrészként tartjuk számon.

Területe 10,5 millió négyzetkilométer, szigetekkel övezett, félszigetek és öblök sokaságára bomló partvonalának hossza 37 200 km, vagyis hosszabb, mint a háromszor nagyobb Afrikáé. Európát északon a Jeges-tenger, nyugaton az Atlanti-óceán, délen a Földközi-tenger határolja, míg keleti határa (természetföldrajzi és politikai értelemben is) csak mesterségesen húzható meg. Előbb a Dnyeper folyót, majd a Don folyót tekintették annak, és először csak 1730-ban jelent meg a javaslat, hogy az Urál hegységéig, illetve az Urál folyónál húzzák meg Európa keleti határát. Ez a gondolat Humboldt kortársa, Karl Ritter (1779–1859) német geográfus munkássága után vált általánossá, ő jelölte véglegesen az Urált a kontinens keleti határaként.

*

Az athéni Hérodotosz után fél-ezer évvel az alexandriai Klaudiosz Ptolemaiosz (Kr. u. 100–160) nyolckötetes földrajzi munkájának utolsó kötete a lakható világ 26 lapon megrajzolható térképének részletes szerkesztői előírása. Az utasítás szerint a 26 térképből 10 Európát ábrázolja. Nem tudjuk, mellékelte-e Ptolemaiosz térképet nagyszabású munkájához.

A kéziratáról szóló tudósítás Maximus Planudesz (1260–1310) bizánci szerzetestől származik, aki egyik versében leírja, hogy az általa vásárolt példány munkatérképét nem tartalmazott, csak pársoros utalást egy Agathodemon nevű embertől, miszerint a könyvhöz mellékelte világterképet ő készítette. A kézirat tartalma annyira elbűvölte Planudeszt – amint ezt egy másik versében elbeszéli –, hogy elhatározta, megrajzolja a javasolt 26 részlettérképet. Leírja, hogyan fogott hozzá a munkához, és miként rajzolta meg az egyes szelvényeket.

*

A középkor Európáját a hittan uralta. Minden figyelem a túlvilági létre irányult, a reális élet elvesztette jelentőségét. A Földet ismét korong alakúnak tekintették, a gömb alakról szóló ókori tanítások feledésbe



Mappa mundi'

merültek. A kolostorokat díszítő nagy, kör alakú, dekoratív térképek közép-pontjába Jeruzsálem került.

Változást a reneszánsz hozott. Ptolemaiosz Geográfiájának újrafelfedezése másolatos kiadásokhoz, a ptolemaioszi atlaszok ismételt kinyomtatásához vezetett. Minthogy a reneszánsz egybeesett a nagy földrajzi felfedezések korával (Bartolomeus Diaztól Kolumbuszon át Magellánig), a ptolemaioszi térképeket kezdték modern tabulákkal kiegészíteni, majd lassan helyettesítették is azokat. A ptolemaioszi geográfiát a Peter Bienewitz- (Apianus 1495–1552) és Sebastian Münster-féle kozmográfiák váltották fel.

A világtérképek szerkesztése ugyan még előtérben áll, de megjelennek az első nagyobb méretarányú, szárazföldi területeket ábrázoló térképek. A 16. század a nagy atlaszok és szelvényezett térképművek korszakának kezdete. A földrajzi művek elsősorban németalföldi térképészek tevékenységének eredményeként jönnek létre. A legismertebb nevek Mercator, Ortelius, Hondius, Jansson, Blaeu, de Witt, Danckerts, Valck.

*

¹ A térkép a Codex Lat. V F32 [Nemzeti Könyvtár, Nápoly] 15. századi kódexben található térkép másolata a Claudii Ptolemai Cosmographia c. kiadványból. - 1990 Orsa Maggiore SpA, Torriana

Az első Európa-térképet, amely a kontinenst önálló egységként ábrázolta, Martin Waldseemüller (1470?–1521?) alkotta. Műve tudománytörténeti jelentőségű. Az 1511-ben kiadott Carta Itineraria Europae a földrész úthálózatát (Skócia, Skandinávia és Oroszország kivételével) ábrázoló négylapos, 141 × 107 cm méretű, kézzel színezett, fametszetes térkép, Gerhard Mercator 1554-es Európa-térképéig az egyetlen jelentős mű. A munkához Matthias Ringmann humanista filológus készített útmutatót. A térképnek csak az 1520-as strasbourgi második kiadásából maradt fenn egy, az innsbrucki Tiroli Tartományi Múzeumban őrzött példánya.

A 16. század – véleményem szerint – legjelentősebb térképszerkesztője Gerhard Mercator (Rupelmundus, flamandul de Cremere, Kremer, 1512–1594) 1544 októberében Duisburgban adta ki kb. 1:4,28 milliós méretarányú Európa-térképét, az Europae descriptiot, amely tizenhat évi munka eredménye. Ez a térkép a kartográfia történetének egyik fő műve, a térképtörténet mérőöldköve. A 15 szelvényből álló térképmű az egész kontinenst Stabius-Werner-féle területartó vetületben (egy fokot egy hüvelykre kicsinyítve), a ptolemaioszi hibák nélkül ábrázolta. A térkép olyan sikert aratott, hogy Christopher Plantin 1572-ben Antwerpenben,

némileg javítva és kiegészítve, újra kiadta.

Az atlaszoknál és szelvényezett térképműveknél a készítőik sok, lehetőség szerint több országból származó szerző munkáit gyűjtötték össze és használták fel.

*

A magyar térképészet már a kezdetektől értékes művekkel járult hozzá Európa megismertetéséhez. Abraham Ortelius (1527–1598) Theatrum orbis terrarum című híres atlaszának 1570. évi megjelenésétől kezdve az összes kiadás (1612-ig negyvenegyszer jelent meg) tartalmazza Wolfgang Lazius (1514–1565) 1556-ban publikált Magyarország-térképét és Zsámboky János (Johannes Pannonicus Sambucus, 1531–1584) 1566-os Erdély-térképét. Zsámboky új munkájára, az 1571-ben kiadott Magyarország térképére pedig Mercator hívta fel levélben kortársa és barátja, Ortelius figyelmét: „Lazius rajzán kívül van még a Magyar Királyságnak térképe, amelyet idősebb Johanna könyvárusnál be lehet szerezni...” Az 1579. évi kiadástól kezdve már két Magyarország-térkép, Lazius mellett Zsámbokyé is helyet kap az atlaszban.

*

A kezdetektől napjainkig Európa földrajzi, gazdasági, politikai, történeti és tudományos térképeinek száza, talán ezrei jelentek meg. Eleinte az utazók, kereskedők, kutatók gyűjtötték és szállították megfigyeléseiket, tapasztalataikat, majd később szakember és tudományos méréseik adataival segítették a térképszerkesztést.

A felfedezéseket követően és az ipari forradalom korában a társadalmi igény gyorsan fejlődött, az érdeklődés szélesedett, bővült az ismeretanyag, világunk tágult, mélyült a tudás, no meg a politika átrendezte Európát. Ezért az iskola, a diplomácia, a kereskedelem és a leíró tértudományok igényelték az Európa-térképeket.

A 19. századtól már nemzetközi szervezetekbe tömörült tudós társaságok, szakmai szervezetek adták össze ismereteiket, hogy átfogó Európa-térképeken tegyék közkinccsé a tapasztalataikat.

Klinghammer István

Híres emberek, akik életük során földmérők is voltak

Nem is gondolnánk, hogy híres személyek, politikusok, államférfiak, írók, költők, festők, építészek, különböző okok miatt életük során nem csak érintkeztek a földméréssel, de művelték is azt. Ezek közül a személyek közül most egy kis csokrot nyújtok át az olvasónak.



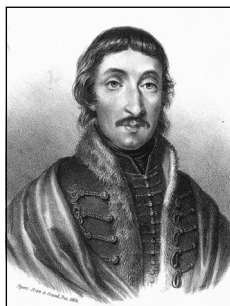
Leonardo da Vinci (1452–1519) firenzei portré-, oltár- és freskófestő. Regőczy szerint a festés a foglalkozásának csak a töredékét tette ki. Mint szobrász, zenész, költő, építész, vízrendező, földmérő és tudós (haditechnikus, aviatikus) is kiváló munkát végzett. A szó igaz értelmében vett polihisztor volt. Végül Regőczy ezekkel a szavakkal zárta visszaemlékezését: „... nem tévedtünk el hivatásunktól, amikor Leonardóra emlékezünk, hiszen vízépítési és magasépítési munkáihoz szüksége volt geodéziára.” (GK 1952/1)



Apáczai Csere János (1625–1659) író, filozófus, teológus. Az ELTE Gyakorló Gimnáziuma viseli a nevét. Bár földméréssel effektíve sohasem foglalkozott, de összeállította és 1655-ben Utrechtben kiadta az első magyar Enciklopédiát, melynek 5. fejezete a földméréssel foglalkozott. Bölönyi György szerint: „... Apáczai legnagyobb érdeme, hogy a világi tudományok körét magyar nyelven tette közzé. Korai halála (tuberkulózis) megakadályozta abban, hogy kiváló képességét kamatoztassa.” (GK 1973/5 és 2000/2).

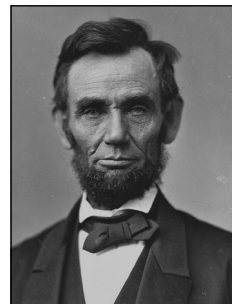


George Washington (1732–1799) az Egyesült Államok alapító elnöke. Gazdag, ültetvényes családból származott. Húsz éves korában (1752) elvégzett egy földmérési szakiskolát, majd Virginiában néhány évig mint földmérő dolgozott. Később katonai pályára lépett, és részt vett Kanadában a hétéves háborúban (1756–1763). A ranglétrán gyorsan haladt előre, és már 1770-ben tábornokká léptették elő, azonban 1774-ben a politikai pályát választotta. Egyik vezére lett az angol megszállás alóli ún. függetlenségi háborúnak (1775–1783), mely az amerikaiak teljes győzelmével ért véget. Egyik megfogalmazója és aláírója volt az 1776-os függetlenségi nyilatkozatnak. 1789-ben először, majd másodszor 1793-ban is az USA elnökévé választották. Emlékét óriási megbecsülés és tisztelet övezi. Róla nevezték el a fővárost, számtalan helységet, intézményt, tavat, hegyet és folyót; a nevét viseli az egyik szövetségi állam is. Születésnapja nemzeti ünnep. (História 2016/12 és GK 1959/3)

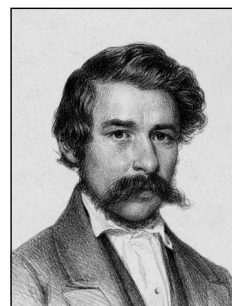


Csokonai Vitéz Mihály (1773–1805) költő, író, műfordító. Rövid ideig foglalkozott földméréssel, az ország földstatisztikai felmérésében vett részt 1801 és 1803 között. Tudásának elmélyítése érdekében beiratkozott Pesten az Institutum Geometricumba. Tanulmányait és mérnöki munkáit nem sokáig tudta folytatni, mert 1803-ban elhatalmasodott rajta a tüdőbetegsége. Szent-Iványi György visszaemlékezését a következő szavakkal zárta: „Mi magyar mérnökök azzal emlékezünk

Csokonaira, hogy mérőszalagunk nem fogja kirekeszteni a magyar parasztot a föld használatából, hanem visszaadja neki azt.” (GK 1955/3)

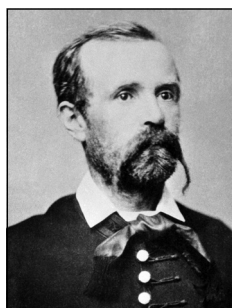


Abraham Lincoln (1809–1865) az USA 16. elnöke. Washingtonnal ellentétben szegény családból származott. Regőczy szerint a nyomor csinált belőle földmérőt. Mielőbb pénzt kellett keresnie, ezért a rendkívül tehetséges ifjú éjjel-nappal tanulva hamar elsajátította a földmérési munka elméleti és gyakorlati oldalát. A munkák során csaknem az egész országot (kontinens) bejárta, és ennek során megismerkedett a néger rabszolgák életével, nehéz helyzetével. Végzett földosztást, kataszteri felmérést, tagosítást és házhelyosztást is. *(Itt jegyzem meg, hogy azokban az időkben, a gyéren lakott területekre úgy csábítottak munkaerőt, hogy ingyen osztottak földet a bevándorlóknak.)* Lincoln később jogot tanult, majd 1850-ben politikai pályára lépett. A Republikánus Párt színeiben képviselői mandátumot szerzett. Első ízben 1860-ban választották az USA elnökévé. A polgárháború során (Észak Dél ellen, 1861–1864) nagy érdemeket szerzett abban, hogy sikerült a Konföderáció (déli államok szövetsége) legyőzésével az USA egységét megőrizni, és a rabszolgaság intézményét törvényi szinten megszüntetni. 1864-ben újra elnökké választották, de a következő évben merénylet áldozata lett.



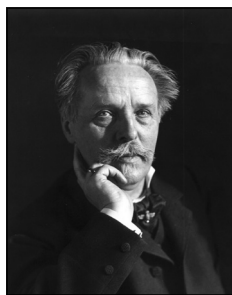
Arany János (1817–1882) nemzeti koszorús költője. Elszegényedett családból származott. 1827 és 1835

között Debrecenben ösztöndíjas diák volt, utána visszatért szülőhelyére, Nagyszalontára (ma Salonta, Románia), ahol gimnáziumi tanári állást vállalt. 1839–1849 között szülőhelyén jegyzősködött. Bendefy szerint ez alatt az idő alatt Arany hivatalból kapcsolatba került a telekkönyvvel és a kataszteri felméréssel. Örökösödési ügyekben birtokfelosztást is végzett. A rajzolásban is tehetséges volt, mert a hírek szerint megosztási vázrajzokat is készített. Bendefyt idézve: „Milyen kár, hogy egyetlen Arany által készített térképpel sem rendelkezünk. Talán idővel előkerül olyan emlék, mely Arany Jánost – szakszempontról is – közelebb hozza hozzánk.” (GK 1957/4)



Madách Imre (1823–1864) költő, drámaíró. Halálának 100. évfordulója alkalmával dr. Ambrus Fallenbücki Zoltán számolt be a földmérési tevékenységéről lapunkban. A következőket írta: „... az 1853 és 1860 közötti években kataszteri felmérés folyt Alsósztrégován.” Mint írja: „Morvai György, Madách életrajzírójától tudjuk, hogy Madách részt vett a telekkönyvezési munkákban”. A Széchényi Könyvtár kéziratára őrzti Alsósztrégova (ma Dolna Strehová, Szlovákia) egy részének térképét, melyet Madách 1858 körül készíthetett. A térkép 48,5 × 39 cm méretű tollrajz. Madách készített még mezőgazdasági vonatkozású térképet Brezina környékéről is. „Mindent összevetve a költő arcképéhez térképei is hozzátartoznak” – fejezte be visszamelegzését dr. Ambrus Fallenbücki Zoltán. (GK 1963/6).

May Károly (Karl May) (1842–1912) német regényíró (többek között a Winnettou szerzője). Szászországban született egy szegény takácsmester ötödik gyermekeként. Húszéves korában (1862) kiment Amerikába, ahol állítólag házi tanítóskodást vállalt.



Önéletrajzában azt írta, hogy utána beállt földmérőnek, és a Los Angeles környékén épülő vasútvonalon nyomvonalkereséssel foglalkozott. Csak életének második felében köszöntött rá a jólét, írta róla a lapunkban megjelent visszaemlékezésében Szende Ákos. Gazdag fantáziájú író lévén, nem lehetünk biztosak abban, hogy valóban volt földmérő, vagy csak annak képzelte magát. Szinnai Tivadar szerint: „... csak annyit tudunk biztosan, hogy az író 1902-ben Amerikában meglátogatta azokat a helyszíneket, amelyről korábban regényeiben írt.” (GK 1972/3)



Herbert Hoover (1874–1964), aki az USA 31. elnöke volt, és a következőket írta róla a História c. történelmi folyóirat: „A szegény árva fiú, korábban mezőgazdasági munkát végzett, diákként pedig nyáron földmérőként dolgozott.” Mivel a hír nem szól ilyen irányú végzettségéről, ezért feltehető, hogy diákfiguránsként tevékenykedett.



Leonyid Iljics Brezsnyev (1906–1982) a Szovjetunió Elnöki Tanácsának elnöke, majd 1964-től az

SZKP főtitkára. 1927 és 1937 között mint ipari geodéta (mérnökgeodéta) dolgozott nagy gyárépítkezéseken az Urálban, ahol részt vett az ipari létesítmények kitűzési munkáiban. 1937-ben a Dnyeprodzsezsinszki Műszaki Főiskolán szerzett kohómérnöki oklevelet, azonban 1938-tól „függetlenített pártmunkásként” politikai pályára lépett. 1941-től végigharcolta a Nagy Honvédő Háborút. 1938-tól haláláig különböző pártpozíciókban dolgozott. Az 1990-ben megjelent „Ki kicsoda” szerint az elhibázott külpolitikai lépéseivel (1968-as csehszlovákiai bevonulás, 1979-es afganisztáni háború) hozzájárult a Szovjetunió elszigetelődéséhez és a nemzetközi kapcsolatainak elhidegüléséhez. Egyesek szerint jobb lett volna, ha megmarad geodétának, mivel munkájával a felettesei igen elégedettek voltak.

Összefoglalás

Ez az összeállítás csak tíz személyről szól. Minden bizonnyal többen is voltak azok a híres emberek, akik életük egy szakaszában valamelyest kapcsolatba kerültek a földméréssel, illetve művelték is azt.

A 18. század második fele, valamint az egész 19. század és a 20. század első fele világszerte a földmérés aranykora volt. Ebben az időben készültek az országos méretű topográfiai felmérések, illetve az igazságosabb földadó kivetése érdekében a kataszteri felmérések. Ide kell még sorolni a nagyvárosok szabatos felmérését is, mert az urbanizáció kiszélesedése miatt a telekárak sok országban az egekbe szöktek. A földmérési hivatás sokaknak biztosított hosszú távú megélhetést. Nem csoda tehát, hogy – ilyen vagy olyan okból egyesek igyekeztek (néha kényszerűségből) képességüket a földmérés területén is kipróbálni. Voltak, akik végleg a földmérési szakmában maradtak, és voltak, akik – elhivatottságtól vezérelve – életük későbbi szakaszában más területen értek el szép sikereket. Ezt az írást is az elhivatottság érzése motiválta.

Dr. Székely Domokos

Konfliktusok és kartográfia – A 29. Nemzetközi Kartográfia-történeti Konferencia (ICHC) Bukarestben

A Nemzetközi Kartográfia-történeti Konferenciát (*International Conference on the History of Cartography*, röviden: ICHC) 1964 óta a londoni székhelyű *Imago Mundi* közreműködésével, két évente rendezik^[1]. A korábbi konferenciák között szerepel a minden szempontból sikeres, 2005-ös világtalálkozó, amelyet Budapesten, az Európai Unió új tagállamában rendeztünk. Az 1973-as varsói találkozó után ez volt következő alkalom, amikor a térképtörténettel foglalkozó szakemberek a nyugat-európai és amerikai helyszínek után Európa keleti felébe látogattak^[2]. Mivel a 29. konferencia rendezésének jogát Bukarest nyerte el, 2021-ben ismét lehetőség nyílt arra, hogy a régió kevésbé ismert és alulértékelt kartográfiai értékeit megmutassuk. Sajnos, a világjárvány miatt a rendezvényt tavaly nem tudták megtartani a román szervezők. A helyzet javulása miatt idén tavasszal – az *Imago Mundi* igazgatótanácsának ajánlására – a szervezőbizottság úgy döntött, hogy az elhalasztott konferenciát 2022 júliusában mindenképpen megtartják. Azonban a körülmények megint szerencsétlenül alakultak: az ukrain háború és a nyomában járó gazdasági válság kedvezőtlenül hatottak a személyes részvételre.

Az előzmények ismeretében nem meglepő, hogy a korábbi eseményeken megszokott, 2-300 fős létszámnál jóval kevesebben jelentek meg a bukaresti konferencia megnyitóján, amelyet a *Román Tudományos Akadémia Könyvtárának* korszerű előadótermében az *Ion Heliade Radulescu Amfiteátriumban* rendeztek 2022. július 4-én. Az online is közvetített megnyitó azonban mégis azt jelezte, hogy a nehézségek ellenére megvalósul a régóta várt esemény. Az előadóülések a továbbiakban is a mintegy ötven jelenléti és a nagyjából harminc online résztvevővel zajlottak. A szervezők

szerint a résztvevők összlétszáma mintegy százhusz volt.

A megjelenteket *Cristina Toma* konferenciaigazgató, a bukaresti *National Museum of Old Books and Maps* vezetője köszöntötte a helyi szervezőbizottság nevében. Az *Imago Mundi* részéről *Alfred Hiatt* titkár beszédében a helyi közreműködők rugalmasságát és alkalmazkodóképességét emelte ki, ami lehetővé tette, hogy a nagyon nehéz körülmények között is megvalósulhasson a 29. konferencia, amely az interdiszciplináris szakterület egyetlen nemzetközi fóruma. A résztvevőket levélben köszöntötte *Lucian Romaşcanu*, Románia kulturális minisztere. Rövid beszédet tartott *Marian Preda*, a Bukaresti Egyetem rektora, valamint *Florentina Nişu* a Történettudományi Kar vezetőjének üdvözlését tolmácsolta *Marian Coman*, a szervezőbizottság tagja.

A megnyitó során már tapasztaltuk, hogy az idei, *hibrid* módon rendezett konferencia elsősorban technikai szempontból néhány jelentős újdonságot hozott. Ilyen volt a kivetítőn oldalt megjelenő „névjegy”, amely mindig jelezte, ki beszél éppen, illetve mi az előadás címe. A beszélők élő kameraképét is láthattuk a kivetítőn, amely elsősorban az online résztvevők számára tette lehetővé az előadások élőben való követését, de hasznos volt ez a technikai támogatás a helyszínen a pódiumtól távolabb ülő résztvevők számára is. A tudományos előadásokat támogató prezentációk bemutatásakor a hatalmas képernyőkön az előadók élővideóképe a bal oldalon látható kis „névjegy” ablakban jelent

meg, miközben a diákat nagy méretben láthattuk. A megnyitón még érdekesnek tűnt a képernyőháttérképként megjelenő, animált régi térkép. Azonban az előadások alatt már inkább zavaró volt a *Mercator* északi pólust bemutató, 16. századi térképének ide-oda mozgó részlete – főleg azért, mert ennek sem a konferenciához, sem az előadások témájához nem volt köze. Néhány technikai probléma a távolról, általában otthonról bejelentkező előadóknál merült fel, akik olykor saját prezentációjukat nem tudták elindítani vagy megosztani a *Zoom*-platformon. Ám ezeket az átmeneti gondokat gyorsan és szakszerűen sikerült megoldania a helyi technikai személyzetnek. Volt olyan előadás, amelynek egyszerre két online előadója volt az USA különböző városaiból, és ekkor is problémamentesen működött a két élőképp és a prezentáció megjelenítése. A hibrid konferencia online résztvevői azonban az előadások után kérdéseiket csak a beszélgetésben (chat), vagyis írásban tehették fel. Ez az egyes szekciók elnökei számára jelentett kettős feladatot, mert a húszperces előadásokat követő, tízperces időkeretben erre is folyamatosan figyelniük kellett. A jelenléti résztvevők természetesen élőben kérdeztek, és a hordozható mikrofonba mondott kérdéseket, illetve a válaszokat is többnyire értették mind a jelenlévők, mind az online résztvevők, akik sajnos nem láthatták a közönséget sem.

A konferencia első és utolsó előadásai egy óras, átfogó jellegű tudományos előadások (keynote) voltak. A megnyitó után *Pinar Emiralioglu* elődása következett, amelyben a kartográfia és a hatalom kölcsönhatását mutatta be az Oszmán Birodalom sajátos felvilágosodásának, modernizációjának időszakában, a 17. században. A záróelőadást *Steven Seegel* tartotta, aki időszerű témát, Ukrajna területi szuverenitásának térképezéssel való kapcsolatát tekintette át történeti szempontból. Ebben a nagy ívű keretben a konferencia programjának gerincét az előadóülések adták, és a tizennégy tematikus panelben csaknem ötven előadás hangzott el. Az egyes szekciók kettő-négy



Cristina Toma igazgató köszönti a konferencia résztvevőit a megnyitón

előadást foglaltak magukba, változó hosszúságúak voltak, és rendkívül szerteágazó témaköröket tárgyaltak. Bár a konferencia címe a figyelemfelhívó „Konfliktus és térképészet” volt, csak néhány olyan előadás volt, amely közvetlen politikai vagy katonai összeütközéshez kapcsolódott. A témák nagyobb része jóval általánosabban, valójában a különbözőségeket bemutatva értelmezte a térképészeti összekülönbözés fogalmát. Mivel világkonferenciáról volt szó, nem meglepő, hogy a vallási, faji vagy nemzeti identitás eltérései mellett a különböző tudásrepresentációk példái rendkívül eltérő időszakokat és földrajzi régiókat képviseltek. Az előadásokat válogató programbizottság (Alfred Hiatt, Markus Heinz, Madalina Veres, Silviu Anghel, Marian Coman) láthatóan ügyelt arra, hogy a lehető legszélesebb áttekintést adják az előadások, jelezve, hogy a korábbiakban jellemző Európa-centrikusság helyett a globális szemléletmódot tartják kívánatosnak. A sokszínűség miatt aligha lehetséges ebben a rövid áttekintésben átfogó képet adni a térben a kolumbiai esőerdőkben folyó kommunistaellenes harcok térképeitől a legendás *Terra Australis Incognita*, az Ismeretlen Déli Kontinensen keresztül Kelet-Közép-Európaig; időben a térképészet kezdetétől a 20. század közepéig terjedő választékról. A rendező ország, Románia földrajzi helyzete miatt természetesen több előadás foglalkozott a kartográfia történetben mindeddig meglehetősen alulrepresentált térséggel. A hatodik panelben, szerda délután hangzott el *Török Zsolt Győző* egyetemi docens (ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet) előadása, amelyben *Göran Wahlenberg* 1814-es – korábban a GK hasábjain is részletesen ismertetett^[3] – tematikus térképének ábrázolástörténeti jelentőségét méltatta, és a hipszometrikus domborzatábrázolásra gyakorolt hatását mutatta be a 19. századi közép-európai kartográfiában (*Tinting the Tatras: Wahlenberg's botanical map (1814) and hypsometric relief representation*). Ez volt az egyetlen, a programba bekerült plenáris előadás Magyarországról, azonban – szerencsére – nem az egyetlen magyar vonatkozású hozzájárulás a programhoz.

A szervezési és pénzügyi nehézségek miatt a szervezőknek az utolsó pillanatban egy harmadik helyszínre kellett áttenniük a konferencia harmadik és negyedik napjának előadásait és programjait. A kényszerű költözés okozta kényelmetlenség mellett a különböző technikai adottságokhoz nem volt könnyű alkalmazkodniuk sem a szervezőknek, sem a résztvevőknek. Az első öt szekció után kedden délután a *Román Akadémia Könyvtárából a Bukaresti Egyetem Történettudományi Intézetébe* gyalogoltunk át. Az egyetemi helyszín nem annyira az előadóterem szerény kialakítása, mint inkább a hibrid módon megvalósuló, nemzetközi konferencia technikai biztosításának nehézségei miatt maradt el színvonalban a másik két helyszíntől. Miután az ottani plenáris előadások sajnálatos módon csak részben voltak hallhatók és láthatók, a következő nap délelőtt megrendezett poszterszekciót technikailag kifogástalanul sikerült megvalósítani. A szokásosnál jóval kevesebb, mindössze hét poszterelőadás közül csupán egyetlen egyet mutatott be személyesen is a megjelent előadó, *Magyari Mátyás*. A poszteren a szerzők, *Magyari Mátyás, Bálint Alíz Kamilla és Bartos-Elekes Zsombor* (Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár) a hazai térképtörténetben Hevenesi-atlasként ismert *Parvus Atlas Hungariae* mellett mindeddig kevesebb figyelmet kapott erdélyi vármegegyék lehetséges németalföldi forrásait vizsgálták korszerű geoinformatikai módszerekkel (*Printed foreign sources of a manuscript atlas of Hungary in the late 17th century*)^[4]. A folyosón megtekinthető poszterek mellett elhelyezett egy-egy számítógép segítségével a virtuális térben online módon jelenlévő előadókkal akár hosszabb szakmai beszélgetést is folytathattunk. Itt azonban a jelenléti résztvevők voltak hátrányban, mivel a helyszínen csak egy személy tudott a virtuális csoportba belépni. Sajnálatos, hogy a magas színvonalú bemutatókat kevés résztvevő tekintette meg a helyszínen, azonban a – román fővárosban is rendkívüli – hőség érhetően a hívősebb helyszínek felé terelte az embereket.

A poszterek után a konferenciákon már szintén hagyományosnak mondható *History of Cartography* könyvkiadási projekt találkozójára került sor, ahol az immár több mint harminc éve folyó nemzetközi térképtörténeti monográfiatorozat megvalósulásával kapcsolatos kérdésekről hallhattunk tájékoztatót *Matthew Edney* főszerkesztőtől. A neves kiadó, az amerikai *University of Chicago Press* által gondozott, hatkötetes monográfiatorozatból már „csak” a 19. századi térképészet tárgyaló, a sorrendben ötödik kötet kiadása van hátra ahhoz, hogy teljes legyen a nemzetközi referenciamű. Ennek főszerkesztője, *Roger Kain* professzor és *Carla Lois* szerkesztő örömmel számoltak be arról, hogy a szerkesztési munkálatok a tervezett módon haladnak, várhatóan 2025-ben zárják le a szerkesztést, majd ezt követően két éven belül várható a kötet megjelenése. (Jelen sorok írója örömmel jegyzi meg, hogy ebből a kötetből sem marad ki a magyar térképtörténet, mert a vonatkozó szócikkeket már leadta, és azokat a szerkesztők elfogadták.)

A szerdai nap délutánján rendezték a bukaresti konferencia egyetlen műhelyfoglalkozását. A cseh *Jitka Mocickova, Stanislav Holubec*, valamint a román történész, *Silviu Anghel* által szervezett, „Közép-Kelet-Európa etnikai térképezése a tudomány és propaganda között” című szakmai találkozón. A szervezők egyrészt a korábbi előadásukban már bemutatott etnikai térképek adatbázisát, valamint az összegyűjtött anyag különböző elemzési módszereit tárgyalták. A magyar szempontból is figyelemreméltó kezdeményezés számos lehetőséget ad a témában érdekelt hazai kutatókkal való együttműködésre, amelyre a projekt képviselőinek figyelmét sikerült felhívni. A kisebb csoportokban való munkaértekezletet közé tartozott a térképkurátorok hibrid találkozója, amelynek legfontosabb kérdése az volt, hogy vajon a korábbi *ISCEM* melyik nemzetközi szervezetben található meg új helyét.

Késő délután került sor a konferenciákat szervező *Imago Mundi Ltd.* igazgatótanácsai ülésére. A közelmúltban *Tony Campbell* elnök és *Catherine Delano-Smith* lapszerkesztő egyidejű

visszavonulása miatt jelentős átalakításokon átmenő szervezet valamennyi igazgatója részt tudott venni (Török Zsolt Győző 2005 óta az igazgatótanács magyar tagja). A személyesen megjelent hat igazgatótanácsi tag mellett a többiek online csatlakoztak az új elnök, a belgiumi Wouter Bracke által vezetett munkaértekezlethez. Ezen bemutakoztak az Imago Mundi kartográfia-történeti szaklap új szerkesztői, Jordana Dym és Katherine Parker, akik ismertették a jövőre vonatkozó elképzeléseiket.

A 29. Kartográfia-történeti Konferencia utolsó harmadában a plenáris előadásokat ismét méltó helyen, az I. Károly Központi Egyetemi Könyvtár impozáns és jól felszerelt előadóteremben hallgathattuk meg, ahol kifogástalanul működött a technika és hőség miatt elengedhetetlen légkondicionálás is. A résztvevők számára nem annyira a változó helyszínek megtalálása volt nehéz, mivel szinte valamennyi Bukarest belvárosában, az egykori bukaresti főutca, a Calea Victoriei mentén sorakozott. A nagy hőségben a helyváltoztatás különösen fárasztó volt, ahogyan a nap végén a távolabbi kiállítási helyszínekre való eljutás is meglehetősen fizikai igénybevételt jelentett mindenkinek.

A konferencia hagyományosan alkalmat ad a rendező ország számára különleges térképkiállítások megnyitására vagy gyűjtemények bemutatására. A bukaresti konferencia programjában három kiállítás megnyitója szerepelt. A szervezésben oroszánrészt vállaló *Térképek és Régi Könyvek Nemzeti Múzeumában* a kommunista rendszer alatt, 1945–65 között Romániában működő munkatáborokkal kapcsolatos dokumentumokon, leveleken, jelentéseken, térképeken és alaprajzokon keresztül bepillantást nyerhettek a *RomLAG (1945–1965)* című kiállítás látogatói az elnyomás sötét világába. A kiállítás figyelemreméltó módon megvalósított, interaktív virtuális változatát egy kisebb teremben mutatták be. A múzeum épületében állandó kiállítás keretében tekinthetőek meg az Adrian Nastase volt miniszterelnök által adományozott térképgyűjtemény válogatott darabjai. Ezek között elsősorban a mai Románia területének ábrázolásai szerepelnek,

így a történeti Magyar Királyság és Erdély számos ritka, régi térképe is megjelenik a falakon olyan ritkaságok és érdekességek mellett, mint a híres felfedezők mellszobrai, mérési eszközök, vagy a Mitterand francia elnök által ajándékozott nagy glóbusz.

A 2003-ban megnyílt múzeum a maga nemében különleges intézmény, ahol az elsősorban iskolás vagy óvodás gyermekek számára – múzeumpedagógiai foglalkozásokhoz – műhelysarkokat alakítottak ki a mennyezetre festett csillagtérképek alatt. Nagy hangsúlyt fektetnek a közönségkapcsolatokra, és hatékonyan használják a korszerű média lehetőségeit az intézmény és a kiállítások népszerűsítésére. Ezek közül érdekes a trianoni kérdést román szempontból tárgyaló, „*Térképek háborúja*” című virtuális kiállítás, amelyet az ArcGIS StoryMaps alkalmazásban valósítottak meg. A román térképszerkesztők mellett feltűnik *de Martonne*, *Cvijic* és *Langhans* neve, majd – a névsor szerint – utolsóként *Teleki Pál* „vörös térképét” is bemutatják és értékelik a készítőket¹. Szerintük a népszerűséggel arányos ábrázolási módszer hamis képet ad, mert lemond a földrajzi vonatkozásról, és lakatlannak mutat olyan erdélyi területeket, amelyek nem azok: így a magyarság jelentőségét a többi népcsoport rovására növeli. A számunkra meglepő következtetés alátámasztja a megállapítást, hogy az



A bukaresti *Térképek és Régi Könyvek* Múzeumának látványos belső tere

etnikai térképek szerkesztésén túl – úgy tűnik – olvasásuknak akár száz év elteltével sincsen semleges módja...

A „*Szimbolikus Kartográfia: Földrajz/Csillagászat/Biológia*” című kiállítás a bukaresti városi múzeum kiállítótermében a világ térbeli megismerésének folyamatát mutatta be a Föld az ég és az emberi test, illetve a legújabb mentális terek kapcsolatrendszerében. „*A természet térképei*” című kiállítás a különleges és gazdag állatvilágú élőhely, a Duna-delta átalakulását mutatta be a 19–20. században a Grigore Antipa *Természettudományi Múzeumában*.

A 29. Nemzetközi Kartográfia-történeti Konferencia megrendezése önmagában is jelentős eredmény. Számos körülmény hátráltatta és nehezítette a román szervezők munkáját, és a megvalósítás során elkerülhetetlenül egyezségeket kellett kötniük a lehetőségek és az érdekek realitásaival. A bukaresti rendezvény sikere elsősorban a helyi szervezők, önkéntesek, segítők és támogatók kitartásának, rugalmasságának és áldozatos munkájának köszönhető. Csak reméljük, hogy két év múlva kedvezőbbek lesznek a körülmények, és *2024-ben a franciaországi Lyonban* folytatódik a nemzetközi kartográfia-történeti konferenciák sorozata.

Források

- 1 Az Imago Mundi tevékenységét és szervezetét is bemutatják Tony Campbell angol nyelvű térképtörténeti webloldalai: <https://www.maphistory.info/imago.html>
- 2 Az ICHC-konferenciák történetét részletesen bemutatja Peter van der Krogt és Marissa Griffioen webes összeállítása az Explokart kutatócsoport honlapján: <https://explokart.eu/ichc/>
- 3 Lendvai Tímár Edit – Török Zsolt Győző 2020. Göran Wahlenberg úttörő tematikus térképe a Magas-Tátra vidékéről (1813–14). *Geodézia és Kartográfia* 72. évf. 4. sz., pp. 10-19. DOI: 10.30921/GK.72.2020.4.2
- 4 A térképanyagot részletesen ismerteti Bartos-Elekes Zsombor *Mappae Comitatum Transylvaniae* című, 2020-ban megjelent könyve (Iskola Alapítvány Kiadó, Kolozsvár).
- 5 <https://www.muzeulhartilor.ro/multimedia/?lang=en>

Dr. Török Zsolt Győző
egyetemi docens

ELTE IK Térképtudományi és
Geoinformatikai Intézet

A FIG XXVII. kongresszusa Varsóban

2022. szeptember 11. és 15. között rendezték meg a Földmérők Nemzetközi Szövetsége (FIG) XXVII. kongresszusát Varsóban. Eredetileg Dél-Afrika lett volna a helyszín, de a koronavírus-járvány miatt az ottaniak lemondták a rendezvényt, így került át Varsóba, ahol mindössze fél év állt rendelkezésre a szervezéshez. Megállapíthatjuk, hogy a varsói kollégák jó házigazdáknak bizonyultak: a hibrid kongresszuson minden kifogástalanul működött. A hibrid jelző ez esetben azt jelenti, hogy a személyes részvétel mellett online kapcsolatra is volt mód, bár ezt a jelentkezési formát csak a legvégén nyitották meg.

Az eltelt évtizedek alatt a FIG rendezvényei – az évenkénti munkahetek (*working week*) és a négyévenkénti kongresszusok – jól kidolgozott forgatókönyv szerint szerveződnek. Jó néhány hónappal (közel egy évvel) a rendezvény előtt a FIG honlapján (fig.net) megjelenik a felhívás minden szükséges információval, határidővel. A varsói kongresszusra január 31-ig lehetett előadóként jelentkezni, összefoglaló (*abstract*) leadásával, vagy január 2-ig a teljes előadás leadásával, amennyiben azt szakértők által lektorált formában kívánták megjelentetni egy külön kiadványban (*Peer Review Journal*). Az előadás elfogadásáról március 14-ig értesítették a jelentkezőt, és április 10. volt a teljes szöveg leadási határideje. Az előadás csak akkor jelent meg a programban, ha az illető regisztrált, és befizette a részvételi díjat, különben törölték a programból.

A kongresszus egyik fontos eseménye a FIG közgyűlése, amelynek első ülése idén online formában már a kongresszus előtt megkezdődött (2022. szeptember 4-én). A közgyűlés dönt többek között a szervezet működésével kapcsolatos beszámolókról, jövőbeli elképzelésekről, a szervezet költségvetéséről és az új tisztségviselők megválasztásáról. Bár a közgyűlés a kongresszus helyszínén is tartott üléseket online részvétellel együtt, de a közgyűlés közel 40 napirendi pontjával kapcsolatos döntések online szavazás formájában történtek. A közgyűlésen

a Magyar Földmérési Térképészeti és Távérzékelési Társaságot a FIG Magyar Nemzeti Bizottság elnöke Zalaba Piroska képviselte.

A döntések közül kiemelendő, hogy Stephen Djaba (Ghána) és prof. Volker Schwieger (Németország) számára a közgyűlés megszavazta a tiszteletbeli tag címet.

A FIG leköszönő elnöke, Rudolf Staiger posztjáért három jelölt versenyzett, végül a közgyűlés egy több fordulós szavazás eredményeképpen Diane Dumashie-t (Egyesült Királyság) választotta a FIG következő elnökévé a 2023. 01. 01. – 2026. 12. 31. közötti időszakra. Emellett a közgyűlés két új alelnököt is választott Daniel Steudler (Svájc) és Winnie Shiu (USA) személyében, továbbá kinevezte az egyes bizottságok új elnökeit is:

1. bizottság	Timothy W. Burch	USA
2. bizottság	Dimo Todorovski	Hollandia
3. bizottság	Sagi Dalyot	Izrael
4. bizottság	Malavige Don Eranda Kanachana Gunathilaka	Sri Lanka
5. bizottság	Ryan Keenan	Ausztrália
6. bizottság	Werner Lienhart	Ausztria
7. bizottság	Rohan Bennett	Ausztrália / Hollandia
8. bizottság	Kwabena Asiam	Ghána
9. bizottság	Peter Ache	Németország
10. bizottság	Anil Sawhney	Egyesült Királyság

Gratulálunk az új tisztségviselőknek, és eredményes munkát kívánunk nekik!

A közgyűlés döntése értelmében a tagdíjak nem változnak, 2024-ben is a jelenlegi tagdíjak lesznek érvényben.

Az idej, immár jelenléti kongresszus helyszíne a Varsó dél-keleti, külvárosias részén nemrég felépült DoubleTree by Hilton hotel és konferenciaközpont volt, ami megosztható-szétnyitható nagyteremmel, több kisebb előadóteremmel és modern felszereltséggel rendelkezik. Az ünnepélyes megnyitóra 11-én délután került sor. Egy nő (*Luise Friis-Hansen* FIG-igazgató) és egy férfi (*Krzysztof Bakuta* helyi főszervező) kezdett el beszélgetni a színpadon mint két idegen, míg végül „felismerték” egymást, ezzel jelezve, hogy nehéz covid-évek után végre személyesen találkozunk. A köszöntők után az illetékes lengyel miniszterium, illetve a szakmai főhatóság vezetője,

majd a FIG leköszönő elnöke (Rudolf Staiger) tartott előadást, amit az egyetem zenekarának és tánckarának műsora és fogadás követett.

A hétfőtől szerdáig tartó három munkanapon jól bevált időrend szerint folyt a munka. Reggel 9-kor kezdődtek a fő előadások (*keynote session*), többnyire négy neves előadóval, majd három másfél órás szekcióülés (*technical session*) következett egészen 18 óráig, két kávészünettel, illetve ebédszünettel megszakítva. Az előadások anyaga letölthető a kongresszus honlapjáról (www.fig.net/fig2022). Magyar részről a következő előadások hangzottak el:

- *Molnár Gábor – Tóth Sándor*: Accurate PROJ parametrization of the Uniform National Projection System of Hungary
 - *Lehoczky Máté – Tóth Zoltán*: Cadastral map update with modern technologies in Hungary
 - *Busics György – Tóth Sándor*: The reconstruction of the medieval unit of length based on the sizes of contemporary round churches
 - *Verőné Wojtaszek Małgorzata – Busics György – Balázsi Valéria*: Teaching precision farming for agricultural engineers: experiences and lessons learned
- Előadás után, jobb oldalt Lehoczky Máté*

Az előadásokat a névsorban elől lévő előadó tartotta; nekik négyüknek volt lehetőségük kiutazni a kongresszusra, alapítványi támogatásból. Ez összefügg azzal, hogy az utóbbi időben nehéz támogatást szerezni állami forrásból, az egyetem pedig csak akkor járul hozzá a költségekhez, ha az előadás referált, például a Scopus adatbázisban kereshető kiadványban jelenik meg (a FIG kiadványa jelenleg nem ilyen).

Mint minden FIG-kongresszuson, most is voltak kísérő rendezvények: fizető egynapos tanfolyamok, szakmai kirándulások, kulturális programok. Lehetőség volt részt venni vitaülésen, bizottsági vacsorán, kapcsolatot építeni hasonló érdeklődésű kollégákkal.

Elgondolkodtató, hogy a FIG-nek korábban voltak magyar bizottsági elnökei, illetve erős volt a részvétel a bizottsági munkában, most ez hanyatlani látszik.

A kongresszust követő évben, 2023-ban munkahétre kerül sor Orlandóban (Florida, USA), 2024-ben szintén munkahét lesz Accrában (Ghána) és 2025-ben Brisbane-ben (Ausztrália). A következő kongresszusra pedig 2026-ban Cape Town-ban, Dél-Afrikában kerül sor.

Zalaba Piroska, Busics György

XXIII. Földmérő Találkozó 2023. szeptember 15–18.

A koronavírus-járvány és a szomszéd-ban dúló háború szerencsére nem lehetetlenítették el az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT) Földmérő Szakosztálya számára, a mára már hagyományosnak nevezhető, éves földmérőtalálkozó megrendezését. A XXIII. Földmérő Találkozóra ez évben Észak-Erdélyben, Beszterce városában került sor. A konferencia színhelyül a történelmi belvárostól pár perces sétára található Coroana de Aur szállodát választották a szervezők, amely kiváló környezetet biztosított a szakmai program lebonyolítására és a hagyományos díszvacsora megrendezésére egyaránt. A résztvevők száma elmaradt a korábbi években megszokottól; Erdélyből 45 fő, Magyarországról viszont csak 24 fő regisztrált az eseményre. Az elhangzott 22 előadásból kilencet a vendéglátók,

tizenháromat az anyaországiak tartottak. A gazdag szakmai program feszes lebonyolítást igényelt, a levezetőelnökök igyekeztek betartatni a negyedórás időkeretet az előadókkal.

Dr. Ferencz József szakosztályelnök megnyitóbeszédében kiemelte az EMT Földmérő Szakosztályának „többdimenziós tevékenységét”, amely a szakmai-tudományos ismeretek megszerzését, a kapcsolatépítést és az együvé tartozás erősítését, a honismeret bővítését és a kikapcsolódást, szórakozást egyaránt szolgálja. A rendezvényt köszöntötte Décsei Attila Beszterce-Naszód megye alprefektusa, a megyei RMDSZ-szervezet elnöke, dr. Mihály Szabolcs az MFTTT nevében és dr. Csemniczy László a gita Műszaki Térinformatikai Egyesület képviselőjében.

A megnyitó keretében került sor a Márton Gyárfás-émlékplakettek átadására is. 2022-ben az anyaországból Varga Norbert, az erdélyi kollégák közül pedig Tömör László részesült a kitüntetésben. Dr. Ádám Józsefet az MFTTT elnökét az EMT tiszteletbeli tagjává választották. (Dr. Ádám József sajnos nem tudott személyesen megjelenni, így a megtisztelő címet tanúsító oklevél átadására majd Magyarországon, egy MFTTT-rendezvény keretében kerülhet sor.) Elekes Árpád a többéves kapcsolatteremtő munkásságért az EMT elismerő oklevelét vehette át.

A konferencia megnyitójában szót kapott még Buga László a Geodézia és Kartográfia folyóirat főszerkesztője, hogy néhány szóban bemutassa a „Magyar földmérők arcképcsarnoka” nemrég megjelent ötödik kötetét, amely a hagyományoknak megfelelően az arra érdemesnek tartott magyarországi szakemberek mellett a korábbi kötetekből kimaradt, régebben tevékenykedő szakmai elődeink közül jó néhánynak és két erdélyi kollégának is emléket állít.

A köszöntők és az elismerések átadását követően 10 órakor kezdődött a huszonekét részből álló, két kávészünettel és egy ebédszünettel megszakított előadásfolyam. A konferencia szakmai programja a következő volt:

- Mihály Szabolcs – Remetey-Fülöpp Gábor (MFTTT, Budapest): A fenntarthatóságot szolgáló nemzetközi téradat- és földmegfigyelési szervezetekről és az MFTTT szerepvállalásáról
- Ferencz József – Erdélyi Marcell (SC Master CAD SRL, Nagyvárad): A tudásalapú új digitális lehetőségek feladatmegoldási képességeink sikerforrásai
- Jancsó Tamás (Óbudai Egyetem Alba Regia Műszaki Kar, Geoinformatikai Intézet, Székesfehérvár): Digitális monoplotting alkalmazása a fotogrammetriában
- Erdélyi Marcell – Ferencz József (SC Master CAD SRL, Nagyvárad): Templomi falképek restaurálásának támogatása digitális térmodellezési technológiáinkkal
- Siki Zoltán (BME, Budapest): Automatizált mozgásvizsgálat robotmérőállomással és fényképekkel
- Kolesár András (Lechner Tudásközpont, Budapest): Légi térképezés lehetőségei és kihívásai
- Nagy István (Geotop SRL, Székelyudvarhely): Webmap Puzzle
- Borbély Melinda – Rákossy-Bocskor Brigitta (SC Topo Service SA, Csíkszereda): Részletes kataszteri felmérés: hatósági elképzelés versus valóság
- Vitos Zita – Molnár-Rákossy Eszter (SC Topo Service SA, Csíkszereda): Katazster és kommunikáció
- Rákossy Botond József – Szabó-Mihály Noémi (SC Topo Service SA, Csíkszereda): Földmérő cégek. Az Országos Katazsteri Program gazdasági hozzáadéka
- Darabánt Miklós Lechner Tudásközpont, Budapest): A TAKARNET-szolgáltatás technológiai fejlődése 2010-től
- Kovács Iván (Lechner Tudásközpont, Budapest): A Nemzeti Térinformatika Alaptérkép közelebbről
- Sasi Attila (Lechner Tudásközpont, Budapest): Az NTA földrajzi nevei



Ferencz József, Mihály Szabolcs és Décsei Attila a megnyitó előtti percekben



A konferencia hallgatósága

- Borbély Katalin (Lechner Tudásközpont, Budapest): Szakmaetikai eljárások
- Mikesy Gábor (Lechner Tudásközpont, Budapest): Történelmi és kulturális örökség Erdély helyneveiben
- Firnix Attila (Lechner Tudásközpont, Budapest): Szolgalmállományok előkészítése és betöltése a közhiteles térképi adatbázisokba
- Angyal László (Lechner Tudásközpont, Budapest): A magyar-román államhatárjelek újfelmérésének tapasztalatai
- Varga Norbert – Tóth Kristóf Jutocsa (Lechner Tudásközpont, Budapest): A magyar-szerb és a magyar-horvát magassági hálózatok összekapcsolása
- Csorba Kristóf (Lechner Tudásközpont, Budapest): Az osztrák és a szlovén határokmányok megújítása, a múlt és a jövő
- Suba Norbert Szabolcs (Nagyváradai Egyetem Kataszteri Tanszék): Térképészeti adatok minősége a mennyiségi gyarapodás érájában
- Dimén Levente (Gyulafehérvári "1 Decembrie 1918" Egyetem): Az e-learning a modernitás útja és a veszkijárat között
- Kuszálík József (Mikro Mapping Kft., Photomapping Kft., Kolozsvár): Felmérések lábbal, autóval, drónnal, mesterséges intelligenciával és törvényekkel

(A szakmai programról részletesebb beszámoló az MFTTT honlapján olvasható. A konferencia előadásainak anyagát tartalmazó online konferenciakötet a következő linken érhető el: <https://ojs.emt.ro/foldmero>, a rendezvény

ideje alatt készült fényképek pedig az MFTTT honlapján a képtárban tekinthetők meg.)

A huszonnégy előadás után nagy szűksége volt a társaságnak a lazításra és a kikapcsolódásra, amelyre a hagyományos díszvacsora nyújtott lehetőséget. A késő éjszakába nyúló zenés, táncos, beszélgetős vacsora után is pontosan megjelent a szakmai kirándulás mind a 61 résztvevője az autóbusszon a kicsit szomorkás, esős szombat reggelen.

Az idegenvezető kíséretében bejártuk a tervezett útvonalat. Árokalján a Bethlen család kastélyát látogattuk meg. A Besztercétől 17 kilométerre található kastély mór-bizánci stílusa miatt egész Erdélyben egyedülálló épület, de elsősorban az arborétummá alakított egykori angolparkja híres. Az épületen zajló, európai uniós forrásból finanszírozott felújítási munkák miatt csak kívülről vehettük szemügyre a Babeş-Bolyai Tudományegyetem tulajdonában lévő, oktatási célokat szolgáló épületet és egy kis sétára volt még alkalmunk a kastély gondozott parkjában a szemerklő esőben.

A következő megállónk a még mindig tartó esőben Harina evangélikus templománál volt, amely Erdély legkorábbi fennmaradt, még ép állapotú műemlékeinek egyike. Az épület kiváló példa a román kori bencés bazilika egyszerűbb változatára. Építésének ideje pontosan nem ismert. Feltételezések szerint Harina a Kacsics nembeli Simon bán széplaki uradalmához tartozott, s ő alapította a monostort a XIII. század elején. 1228-ban II. András, Gertrúd királyné meggyilkolásában való részvétele miatt, Simon bánt megfosztotta a birtoklás jogától, és azt

a Tomaj nemzetséghez tartozó Dénes tárnokmesternek adta.

Az erdélyi, Beszterce-Naszód megyei magyar faluban, Tacs községben ma is sokan foglalkoznak gyékényfonással, szatyrokat és spirális technikájú kosarakat – liszttartót, kenyereskosarat, gyerekkosarat – kötnek. Ezeket tekinthetjük meg a következő állomásunkon, és még vásárlásra is nyílt lehetőségünk.

Tekén a magyar házban szülővel és pálinkával láttak vendégül bennünket, ahol megtekintettük a szerény helytörténeti kiállítást, majd a 14. századi, műemlékként nyilvántartott, de láthatóan az enyészetnek átadott, pusztuló gótikus stílusú evangélikus templomot. Az elfogyasztott ebéd és a néha előkandikáló Nap kicsit jobb kedvre derített bennünket a pusztulásra ítélt építészeti érték látványa után, és a soron következő állomásunkon az ugyancsak uniós forrásból frissen felújított paszmosi Teleki-kastély felé vettük az irányt.

A műemlék kastély Gróf Teleki Mihály (1634–1690) kancellár óta a Teleki család birtoka. Utolsó ura gróf Teleki Ernő volt. A kastélyt a második világháború után állami tulajdonba vették. A benne lévő értékes bútorokat, festményeket stb. elvitték a bevonuló szovjet csapatok. Ami megmaradt, arról a helyi lakosok „gondoskodtak”. Az épületet a termelősövetkezet céljaira hasznosították. 1990-től a kastély lakatlan lett, pusztulófélben volt. 2002-ben került a Beszterce-Naszód megyei önkormányzat tulajdonába. 2021–22-ben a 4,8 millió eurós európai uniós támogatásból felújították. A kívül-belül gyönyörűen rendbe hozott barokk stílusú épületegyüttes mellett



A találkozót résztvevői a Teleki kastély óriás tölgyfájánál

megcsodáltuk a felirat szerint 1406-ban ültetett, 9 méteres törzsátmérőjű, 29 méter magas tölgyfát is, amely alatt elkészítettük a soron következő csoportképünket.

Kirándulásunk besztercei városnézéssel zárult, ahol először a magyar házat látogattuk meg (az egykori Magyar utcában), ahol éppen amatőr népitánc-együttesek léptek fel egy kulturális

program keretében. Az egykori Magyar utcán továbbhaladva elmentünk az Oroszlános ház mellett, amely egy száz hentesmester lakása volt, ma múzeum, kiállítótér és turisztikai információs központ. A főterén áll az 1563-ban épített impozáns gótikus szász evangélikus templom, 76 m-es tornya a legmagasabb templomtorony volt Erdélyben. Az épületen folyó felújítási munkák miatt

sajnos nem látogatható. A templommal szemközt a 15. századi lábas házak – más néven Búzasor – gótikus árkádsorai alatt folyt a középkorban a kereskedelem. A sétálóútcán végig haladva jutottunk el az utolsó megtekintett látóponthoz, a szállodánk közelében levő ferences templom 1270 körül épült, gótikus stílusú épületéhez. A templom később a görögkatolikusoké, majd az ortodoxoké lett. A városnézés volt a XXIII. Földmérő Találkozó hivatalos programjának utolsó mozzanata.

Vasárnap reggel kiadós esővel búcsúzott tőlünk Beszterce, ahol szakmai és kulturális szempontból ismét egy tartalmas, a magyar-magyar kapcsolatok vonatkozásában nem kevésbé értékes és hasznos rendezvényen vehettünk részt. Köszönet a szervezőknek, kedves vendéglátóinknak, akiktől azzal búcsúztunk, hogy „jövőre ismét eljövünk”!

Buga László



A felújított Teleki-kastély Paszmoson



A Magyar utca Besztercén

Műszerismertetés

HiTarget vRTK GNSS-vevő

A technológia gyors fejlődésével egyre nehezebb izgalmas cikkeket írni a GNSS-mérőrendszerekről. Egyrészt mert elképesztő ütemben jönnek ki az újabb és újabb megoldások, másrészt mert tudásban, felszereltségben szinte fej-fej mellett haladnak a gyártók. Magas csatornaszám? Követett műhold-rendszerek nagy száma? Integrált

modemek? Több gigányi belső memória? Dőléskompensátor megléte? Műholdas korrekció lehetősége? Kis méret és tömeg? Ezek – szerencsére – már régóta nem tekinthetők kuriózumnak. Éppen ezért is volt üde színfolt a mostani bemutató cikk alanya, mert a fent említett – szinte már standardok mellett – egy újítással is jelentkezik.

Jöjjön tehát a HiTarget vRTK és a képalkotás! A „rover oldali” képalkotás

nem új keletű dolog. 2011-ben a JAVAD jelentkezett először a Triumph-LS, majd a Triumph-VS GNSS vevővel. De úttörő volt ebben pl. a Trimble 2014-ben, a 12 kamerás V10 Imaging Roverrel, mely nem csupán RTK GNSS-szel, de egy robot-mérőállomás 360°-os prizmájával és távvezérlőjével is képes volt együttműködni. Gyártásával 2019-ben álltak le. Mindenképpen meg kell említeni továbbá a témában a Leica Geosystems

2020-ban debütáló és azóta is futó GS18i RTK GNSS-vevőjét is.

A HiTarget vRTK a gyártótól megszokott kicsi, szürke hordlákában érkezett. A fejezetet kiemelve meglepődtem annak 13×8 cm-es méretén és 966 grammos tömegén. Ebbe az aprócska korpuszba sikerült ugyanis a gyártónak belesűriteni egy LTE GSM-modemet, adatátviteli URH-rádiót, nagy teljesítményű 6 900 mAh-s Li-ion akkumulátort, két digitális kamerát stb.

Járjuk gyorsan körbe! Az IP68 por- és vízállósági besorolású műszer kifejezetten izléses forma- és színvilággal bír. A homlokpanelen többszínű LED informál a műholdkövetés, a hálózati kapcsolat és a bekapcsoltság állapotáról. Ezzel átellenes oldalon található a képalkotó mérésnél használt 5MPx-es kamera. A vevő alján egy másik, 2MPx-es kamerára bukkanunk, melynek a kitűzőskor lesz szerepe. Gumifülek alatt még három süllyesztett csatlakozót találunk: az URH-antennáét a rádiómodem használatához, egy USB-C konnektort a belső akku töltéséhez és egy SIM-kártya-slotot a hálózatos alkalmazáshoz.

Maga a GNSS-vevő egy új fejlesztésű, 1408 (!) csatornás, UNICORECOMM UC9810 boarddal van felszerelve, mely természetesen alkalmas a GPS-, GLONASS-, GALILEO-, BeiDou- és QZSS-műholdjelek vételére. A vRTK rendelkezik 8 GB-nyi belső memóriával is, mely statikus észlelés végrehajtására is alkalmassá teszi. A dőléskompenzálás minősége ennél a műszernél a „hagyományos” felhasználási mód mellett – a képalkotás támogatása miatt is – nagyon releváns kérdés. Ezért egy olyan IMU került bele, mellyel a gyártói adat szerint a mért pozíció megbízhatósága, 60°-os botdőlésnél is csak 25 mm. Az IMU megbízhatósága egyébként jól érződik a vevő általános célú használatakor is: nagyon gyorsan inicializál, és valóban kis szóródást mutat a koordinátákban a ferde antennatartás esetén. Ahogy korábbi cikkemben írtam, a dőléskompenzálás egyértelmű terepi előnyei mellett, kiváló indikátora a FIX megoldásunk „megfelelőségének” is. Ha ugyanis a GNSS-pozíciónk romlani kezd (pl.: növekvő ionoszféráhatás, romló DOP-érték), elsőként az IMU fog jelezni azzal, hogy letiltja a ferde botállású mérés lehetőségét.



A műszercsomag

Szóljunk most néhány szót a mérőrendszer másik darabjáról, az iHand55-ről! Én kedvelem a teljes fizikai billentyűzettel rendelkező, klasszikus terepi vezérlő formát. Éppen ezért is találtam nagyon szimpatikusnak ezt a kézi számítógépet. Az 5,5"-os érintőképernyő erős napfényben, sőt napszemüvegben is jól szemléltethető. A 8 magos, 2,0 GHz-es processzorral az Android10 operációs rendszer szinte válaszídő nélkül fut. Az eszköz rendelkezik 20 csatornás integrált GPS-szel, Bluetooth- és WIFI-(vezeték nélküli) kapcsolattal. Dual-SIM kialakítású, így az NTRIP-korrekcióvétel nem csak a vRTK-fejezetbe helyezett adatkártyával valósítható meg. A tesztek során kipróbáltam a vRTK modemét is, de nagyobb részt az iHand55 modemét használtam. Így az online Google térkép is megjeleníthető volt munka közben. A vezérlő 7 500 mAh-s telepének töltése a GNSS-fejezethez hasonlóan USB-C konnektoron keresztül valósul meg. A gyártó egyébként ötletes megoldásként olyan hálózati adaptert szállít a csomagban, melybe egyszerre mindkét eszköz USB kábele bedugható, azaz párhuzamosan egy dugaljából is tölthetők.

Az eszközön a Hi-Survey Road alkalmazás fut. Az új képalkotó megoldások kezeléséhez a vezérlőprogram is átesett némi ráncfelvarráson, illetve új menüpontokkal egészült ki a kínálata. Maga a program jól áttekinthető, szép felülettel operál. A hazai forgalmazónál

a Hi-Surveyről nagyon gazdag irodalom érhető el, így most a hagyományos mérési módszer helyett a képalkotást venném görcső alá!

Vágjunk is bele! Mint minden tesztben, az állandó pozíció meghatározásának minőségéhez és a négykonstellációs RTK-korrekciók vételéhez most is a CORRIGO (korábban: GeodéaNET) CORS szolgáltatását használtam, több budapesti, főleg urbánus beépítettségű helyszínen. A HiTarget vRTK-rendszer villámgyors hidegindítást produkál, mely az egy percet sosem haladta meg. Az újrainicializálások időtartama 2-7 mp-re voltak tehetők. Számos pontot többször visszamérem. A „hagyományos” GNSS-mérések közötti koordinátakülönbségek a 30 mm-nél sehol nem voltak nagyobbak. Az IMU pillanatok alatt inicializálja magát, akár már a vevővel megtett két-három lépés után is. A vezérlő és a GNSS-fejezet közötti vezeték nélküli kapcsolat Bluetooth-on és WIFI-n keresztül is felépíthető. Ám a képalkotással történő mérés csak az utóbbival valósítható meg.

Képalkotáskor az 5 Mpx-es kamera képe jelenik meg a vezérlő kijelzőjén. Legalább 5 képet kell készítenünk a bemérendő objektumról, betartva a földi fotogrammetria képátfedésre, tárgy távolságra, megvilágításra vonatkozó alapszabályait. Ha elégségesnek ítéljük a képek számát, a műszer elvégzi a felvételek optimalizálását,

a rossznak „ítél” képeket kidobja. Ezt követően képenként rá kell böknünk a bemérendő részletre egy szálkeresztel. A második lejelölést követően a következő képeken a kurzor már előre megmutatja a célpont feltételezett helyzetét, amin persze kedvünkre módosíthatunk. A közös képpontok kijelölésének végétével menthetjük is a részletpont koordinátáját, mely egy külön adatbázisban tárolódik.

Természetesen, egy képkészletből több pont is levehető és rögzíthető a fent leírtak szerint, a lényeg, hogy legalább 2 képen azonosítani lehessen azokat. A műszervizsgálat során több pontot megmértem hagyományos GNSS-módszerrel, illetve képpalkotó módon is a vevővel, majd ezeket vettem össze. Volt olyan szituáció, ahol 1 cm alatt voltak a két mérésből származó koordinátaeltérések, de eleinte sajnos olyan is megesett, ahol 12 cm-re ugrott a magasságkülönbség. A többkörös teszt során aztán összerázódtunk a mérőrendszerrel, és kikapasztaltam a módszer korlátait. Tény, hogy a képpalkotással történő észlelés odafigyelést igényel mind a GNSS-mérés, mind a fotogrammetria oldaláról is.

Felvételéskor egyértelműen a közeli (kb. 2 m és 8 m közt) tárgy távolság, a mérendő részlet jó körül járása és a kontrasztos képek szolgáltatották a legjobb eredményeket. Ügyelnünk kell arra, hogy a Nap ne süssön bele a kamerába, ugyanakkor, ha a hátunk mögött van, ne vessünk árnyékot, hiszen az több

képen felbukkanva bezavar a képek illesztésébe. Ellenben a közeli tárgy távolságnál fontosabb az, hogy a vevőnk jól kilásson az égre és az IMU precízen dolgozzon. Egy épület térdmagasságban lévő díszfestésének sarokmérésénél pl. 1,5-2 cm-rel jobb eredményt hozott, ha 7-7,5 m-ről fotóztam végig, mint mikor csak 3 m-ről. Ennek oka egyértelműen az épület kitakarása volt.

A fentiek betartásával, több helyszínen, több mérési ciklusban tesztelve a mérőrendszert azt tapasztaltam, hogy a képpalkotó és a hagyományos mérési módszerek között a maximális eltérés 3-5 cm volt a pozíciókban. Ez pedig belefér az RTK GNSS-észlelés megbízhatósági kereteibe. Ez a fajta képpalkotás segítség lehet olyan munkaterületen, ahol olyasmit kell megmérnünk, ami nem megközelíthető, vagy a GNSS-észlelés szempontjából vakfolt, de 7-9 m-nél semmiképpen sincs távolabb. A képekről való utólagos, irodai pontlevétel pedig nagyon hasznos lehet ott, ahol elfelejtettünk bemérni valamit. Ha legalább két képen látszik, nem kell visszamenni „pótmérni”.

A képek természetesen kimenthetők. Az UVATERV Zrt. 504. Térszkenelési és BIM Szakosztály lelkes szakembereivel külön, fotogrammetriai úton pontfelhőt, majd térmodellt is előállítottunk belőlük.

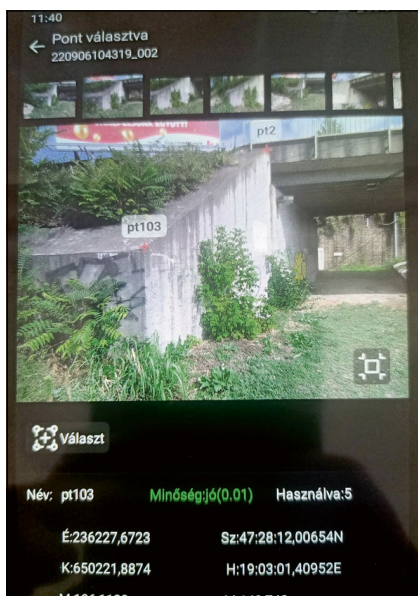
A HiTarget csúcsra járatta a képpalkotásban rejlő lehetőségeket. A vezérlőszoftverben fellelhető egy AR felmérési funkció, ahol pl. az észlelés során húzott vonalakat, felületeket,

COGO-műveleteket a kamera valós időjű videostreamjén, egyfajta virtuális réteggként szemlélhetjük a kijelzőn.

A vRTK másik képalkotással támogatott funkciója a kitűzés. Ezt is lehetőségünk van az említett élő videostreamen végrehajtani. A módszert elindítva, a kitűzendő pont kiválasztása után az iHand55 képernyőjén megjelenik a fejezet elülső kamerájának képe, egy kék navigációs nyíllal. Ezt követve közelítjük meg a célpontot. Ha elég közel érünk, a szoftver automatikusan átkapcsol a 2 MPx-es, lefelé néző kamera képre, s immár egy, a kitűzendő pontot szimbolizáló piros körre kell rátennünk az antennarúd hegyét. Roppant szellemes és látványos megoldás!

Összességében a HiTarget vRTK egy nagyszerű, intuitív terepi mérőrendszer, számos előreemutató műszaki megoldással. Ezúton szeretném megköszönni Szadai-Molnár Zsófia és Thomka Dávid szakosztályos kollégáim aktív részvételét, a tesztek során nyújtott támogatásukat és ötleteiket. A mérőrendszer fontosabb műszaki paramétereit az alábbi táblázat szemlélteti. Hidegindításon új, közepesen kitakart munkaterületen a teljesen kikapcsolt állapottól az első FIX megoldásig mért időt, melegindításon ugyanazon a területen, csak a vevő és a terepi alkalmazás újraindításától az első FIX-ig eltelt időt értem.

Stenzel Sándor
földmérőmérnök
www.gpstakarok.hu



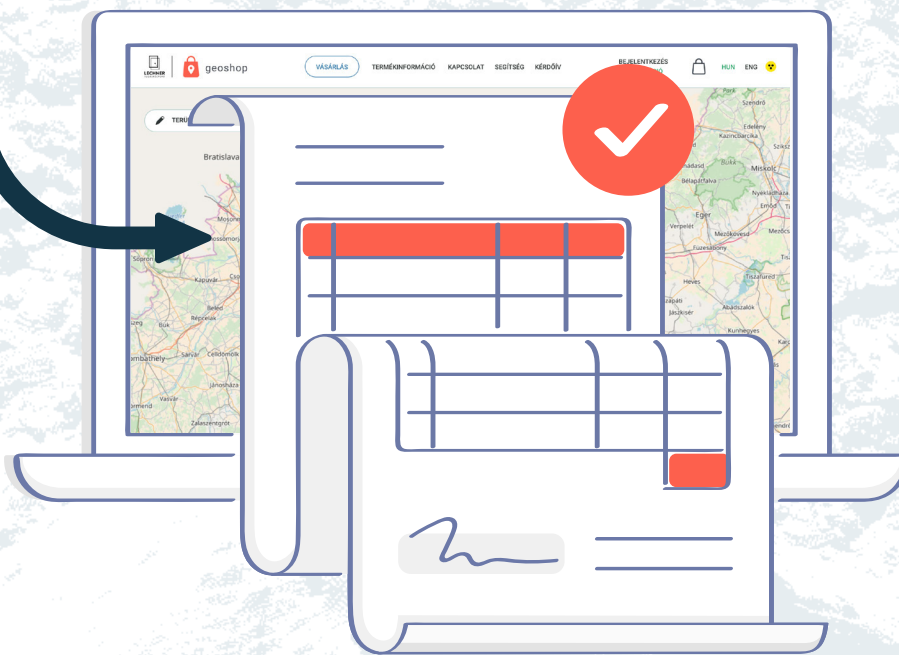
Egy híd mérése

HiTarget vRTK GNSS jellemzői	
GNSS-board	UNICORECOMM UC9810
Csatornaszám	1408
Műholdrendszere	GPS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU, QZSS, IRNSS, SBAS
L-Band	van, Hi-RTP (elsősorban Ázsia)
Beépített rádió	van, Rx - Tx
Beépített GSM-modem	van, 4G
Dőlésérzékelés és kompenzátor	E-buborék, IMU-alapú kompenzátor
Belső memória	van, 8 GB
Akkumulátor	integrált, 6 900 mAh
integrált, 6 900 mAh	CORRIGO (4-es konstelláció)
Tapasztalt hidegindítás (első FIX)	53-58 mp
Tapasztalt melegindítás (első FIX)	14-19 mp
Fizikailag kikényszerített újrainicializálás	2-7 mp
Por- és vízállóság	IP68
Méret	130 mm × 79 mm
Tömeg	966 g
További hivatalos információ	Geomentor Kft. www.geomentor.hu

GEOSHOP.HU

ELEKTRONIKUS SZÁMLA A GEOSHOPBAN

A geoshop.hu geoportálon leadott rendelések számláit 2022 szeptemberétől már nem postán kell várni, hanem a vásárlás után szinte azonnal a megadott e-mail-címen és a felhasználói profilba



- ortofotók
- légifelvételek
- közigazgatósági határok
- földmérési alappontok
- magassági adatok
- Corine felszínborítás
- ingatlan-nyilvántartási adatok
- topográfiai térkép
- Földrajzinév-tár
- MePAR adatok

KAPCSOLAT

Részletekért, termékekért keressen bennünket!

EMAIL/ geoshop@geoshop.hu

TELEFON/ +36 (1) 222-5101

CÍM/ 1149 Budapest, Bosnyák tér 5.



geoshop



LECHNER
TUDÁSKÖZPONT