



# GEODÉZIA ÉS KARTOGRÁFIA



**2021/2**  
LXXIII. ÉVFOLYAM

Napenergia-potenciál számítása  
Geotópok azonosítása  
Gasparini térképének szerkezete  
Internetes földrajzinév-tár  
Dr. Biró Péter akadémikus 90 éves  
Hozzászólás  
Testületi ülés  
Könyvismertetés  
Nekrológok

**nka**  
támogatással

MEMBER OF  
 Crossref  




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.  
Tél.: 222-5117, E-mail: mfttt.titkarsag@gmail.com;  
Web: https://www.mfttt.hu/

FŐSZERKESZTŐ/EDITOR-IN-CHIEF:  
Buga László

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

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

OLVASÓSZERKESZTŐ/PROOF-READER:  
Kota Ágnes

TECHNIKAI SZERKESZTŐ, TÖRDELŐ/  
TECHNICAL-EDITOR: Szrogh Gabriella

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

FELELŐS KIADÓ/RESPONSIBLE FOR  
PUBLISHING: Dobai Tibor

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

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

Varga Ákos – dr. Szatmári József – dr. Tobak Zalán – dr. Boudewijn van Leeuwen – dr. Mucsi László: Épületek napenergia-potenciáljának számítása fotogrammetriai módszerekkel előállított adatok felhasználásával »	4
Pál Márton – dr. Albert Gáspár: Potenciális geotópok azonosítása térinformatikai módszerekkel »	10
Dr. Plihál Katalin: Giovanni Jacobo Gasparini kéziratós térképének szerkezete »	19
Daniel Nyangweso – dr. Gede Mátyás: Nyílt forráskódú keretrendszer földrajzi nevek közzétételére: kenyai esettanulmány (angol nyelven) »	24
<hr/>	
Dr. Biró Péter professor emeritus, akadémikus 90 éves »	31
Hozzászólás („Mikor alapították a Magyar Optikai Műveket?”) »	32
Intézőbizottsági ülés »	33
Könyvismertetés: <i>Busics György – Tóth Sándor: A királyi öl hossza</i> »	34
Nekrológok ( <i>Szép János, dr. Nagy Dezső, Molnár Péter</i> ) »	36

## Contents

Calculating solar energy potential of buildings using photogrammetric data (Ákos VARGA – József SZATMÁRI, Dr. – Zalán TOBAK, Dr. – Boudewijn van LEEUWEN, Dr. – László MUCSI, Dr.) »	4
Identifying potential geosites with GIS methods (Márton PÁL – Gáspár ALBERT, Dr.) »	10
Structural examination of Giovanni Jacobo Gasparini's manuscript map (Katalin PLIHÁL, Dr.) »	19
An open-source framework for publishing geographical names: A case study of Kenya (Daniel NYANGWESO – Mátyás GEDE, Dr.) »	24
<hr/>	
Professor emeritus, academician Péter Biró is 90 years old »	31
Comments on the article “When was the Hungarian Optical Works established?” »	32
Meeting of the MFTTT's executive committee »	33
Book review: <i>György Busics – Sándor Tóth: The length of the royal fathom</i> »	34
Obituaries ( <i>János Szép, Dezső Nagy, Péter Molnár</i> ) »	36

Címlapon: Áprilisi tulipánok  
On the Cover Page: April tulips

# Épületek napenergia-potenciáljának számítása fotogrammetriai módszerekkel előállított adatok felhasználásával

VARGA Ákos – SZATMÁRI József – TOBAK Zalán – Boudewijn van LEEUWEN – MUCSI László

DOI: 10.30921/GK.73.2021.2.1

**Absztrakt:** A tanulmányban fotogrammetriai módszerrel feldolgozott légi felvételekből kinyert adatokat használtunk fel 3D-s épületmodellek létrehozására, és ezeken alapuló szolárenergiapotenciál-számításokat végeztünk két szegedi mintaterületen. A felvételek fotogrammetriai feldolgozását követően az objektumalapú képelemzés segítségével a tetők fölé érő vegetációt különítettük el, majd RANSAC-algoritmuson alapuló síkdetektálást alkalmaztunk az egyes tetősíkok pontfelhőből történő kinyerésére. Ezen lépések kimeneteit felhasználva kiszámítottuk a rájuk eső szolárenergiavértékeket. Procedurális modellezési eljárásokkal vizualizáltuk a végső modelleket. A kapott eredmények alapján elmondható, hogy a mintaterületek épületeinek döntő többsége alkalmas napelemek telepítésére, és a bennük rejlő napenergia-potenciál mindenképpen említésre méltó mindkét vizsgált területen.

**Abstract:** The main goal of the study was to use the data obtained from aerial photographs processed by photogrammetric methods to create 3D building models and to perform solar-energy potential calculations based on them. Examining two sample areas in Szeged, Hungary several methods were used during the data processing. After photogrammetric processing of the images, vegetation over the roofs was isolated using object-based image analysis (OBIA), then plane detection based on RANSAC-algorithm was used to extract each roof plane from the point cloud. Using the outputs of these steps, we calculated the solar energy values of the planes. The final models were visualized by using procedural modeling. Based on the obtained results, it can be stated that most of the buildings in the sample areas are suitable for the installation of solar panels, and their potential is definitely noteworthy in both areas.

**Kulcsszavak:** szolárenergia, fotogrammetria, objektum alapú képelemzés, RANSAC, síkdetektálás

**Keywords:** solar energy, photogrammetry, object based image analysis, RANSAC, plane detection

## 1. Bevezetés

Az elmúlt évtizedekben az emberiségnek egyre komolyabb kihívásokkal és változásokkal kell szembenéznie, többek között olyan, egymásra kölcsönösen ható folyamatokkal, mint a klímaváltozás, a demográfiai változások, az urbanizáció, a globalizáció és a fogyasztás-orientált gazdaságok átalakulása energiahatékony és fenntartható gazdaságok felé. A városok 3D-s modellezése egyre nagyobb szerepet kap, egyre több területen válik kívánatosá, szükségessé a sokszínű felhasználási lehetőségeinek, az egyre növekvő információ-mennyiségnek és az ezzel járó folyamatos technológiai fejlődésnek köszönhetően. Napjaink egyik népszerű településfejlesztési irányzata az okosváros-konceptió mind a tudományos, mind a döntéshozói közegekben és a köztudatban is egyre népszerűbb (Szatmári et al. 2019). Mivel az emberiség számára egyre inkább nyilvánvalóvá válik, hogy a jövő kulcsa a fenntartható fejlődésben rejlik (Henits et al. 2017),

világszerte számos ország és város ösztönzi a napenergia használatát az egyéb energiatechnológiák mellett.

A napenergia aktív és passzív felhasználása hatékonyabbá teheti az energiagazdálkodást a városi, kereskedelmi és ipari terekben egyaránt. Aktív működése során a rendszerbe visszatermelt villamos energia egyaránt tehermentesítheti a szolgáltatókat és fogyasztókat, hatékonyabbá téve az elosztást a jogi és infrastrukturális környezet lehetőségein és korlátain belül (Gál-Mucsi 2015). Passzív alkalmazása során az épületek tetőire, homlokzatára rögzített panelek segíthetik az energia-háztartás optimalizálását a tervezéstől kezdve a hosszú távú fenntartásig.

Az elmúlt évtizedek rohamos tempójú technológiai fejlődésének köszönhetően jelentős előrelépés történt a besugárzási modellek terén is analitikai, numerikus-szimulációs, statisztikai módszerek bevezetésével és fejlesztésével (Kodysh et al. 2013). Ezen módszerek közös jellemzője volt azonban, hogy nagy mennyiségű,

többnyire empirikus úton beszerezhető adatot igényeltek, melyek gyakran (pl. a nehezen elérhető térszíneken) korlátozták a lehetőségeiket. A GIS megjelenése (Hofierka-Šúri 2002; Hammer et al. 2003; Šúri-Hofierka 2004), hardveres és szoftveres fejlődése a területen nagy előrelépést jelentett, többek között a felszínmodellek könnyebb elérhetősége, egyre jobb minősége egyaránt lehetővé tette a korábbi akadályok áthidalását és új módszerek kidolgozását. Különös figyelmet érdemelnek a mesterséges intelligenciát, gépi tanulást alkalmazó módszerek (Mohandes et al. 1998; Tymvios et al. 2005; Mubiru-Banda 2008), hiszen ezek révén gyorsabbá és hatékonyabbá válik a napelemek telepítésével kapcsolatos térbeli problémák megoldása. Ugyan hazánkban is számos tanulmány született a témában, (Gál-Unger 2011, Frank-Mucsi 2014, Gál-Mucsi 2015, Szabó et al. 2016), a terület nem tartozik a gyakran kutatottak közé.

A kutatás célja egy olyan módszer fejlesztése, bemutatása, mely a

rendelkezésre álló adatokban rejlő lehetőségeket és korlátokat figyelembe véve lehetővé teszi a valóságghú tetősíkokat tartalmazó 3D-s épületmodellek létrehozását, majd ezen eredmények további felhasználását az épületek, illetve az egyes tetőszegmensek napenergia-potenciáljának kiszámítása során.

A tanulmányban az alábbi kérdésekre keressük a választ:

- Az alkalmazott módszerek alkalmazsá-e a feldolgozás és a vizsgálatok hatékony elvégzésére?
- A mintaterület épületei alkalmazsá-e napelemek telepítésére?
- Az eredmények alapján az egyes tetők mekkora napenergia-potenciállal rendelkeznek?

## 2. Adat és módszer

### 2.1 A felhasznált légi felvételek és feldolgozásuk

A feldolgozás során használt felvételek a Szegedi Tudományegyetem Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszékének, illetve a légi felvételezés platformjául szolgáló Cessna kisrepülőgépet üzemeltető külső partner munkatársainak együttműködésével készültek. A felvételezés két mintaterületen, a szegedi Alsóvárosban, illetve az Újrókus-Makkosháza-Északi-város városrészek által határolt Vértó környékén történt, kb. 600 méter felszín feletti magasságból, így elérve a kívánt 5 cm-es terepi felbontást. A tanulmányban ismertett pontfelhő az itt adott pontsűrűséggel légi lézeres eljárással is előállítható, amelynek gazdaságosságát nem vizsgáltuk. A rendelkezésre álló



1. ábra. A felmérés során használt kamera és tartószerkezete a gimballal

eszközeink az alapadatok fotogrammetriai úton történő előállítását tették lehetővé

A légi felvételeket az Agisoft Metashape Professional fotogrammetriai szoftverrel dolgoztuk fel. Elsődleges bemeneti adatok a légi fotók, a hozzájuk tartozó metaadat, illetve a georeferálás során használt, a tanszék munkatársai által korábban felmért földi illesztőpontok voltak. A további másodlagos inputadatok (ortofotó, felszínmodell, pontfelhő, épületpoligonok) mind a különböző munkafolyamatok eredményeként jöttek létre a feldolgozás során.

Az adatgyűjtéshez használt eszközök paraméterei (1. ábra):

- Repülőgép típusa: Cessna-172
- Gimbal típusa: DJI Ronin MX
- Kamera típusa: PhaseOne iXU150 középformátumú RGB 50 MP, 8280 × 6208 felbontás
- Objektív: Schneider Kreuznach, 55 mm f/2,8
- Pixelméret: 5,3 μm

A végső eredmények előállításához számos lépést, illetve módszert alkalmaztunk, melynek sarkalatos pontja a nyers légi fotók fotogrammetriai úton történő feldolgozása volt. Ez a munkafolyamat, illetve a megfelelően kiválasztott beállítások kulcsfontosságúak voltak a feldolgozás további részeit illetően, mivel nagyban meghatározták az ortofotó, a pontfelhő és a felszínmodell, ezáltal minden ezekre épülő lépés kimenetének a minőségét is. A feldolgozás célja nagy térbeli felbontású és pontoságú termék előállítása volt. Az alsóvárosi mintaterületet 102 db, a Vértó mintaterületet pedig 246 db kép fedte le. Előbbinél a georeferáláshoz 14 db, míg utóbbi esetében 6 db RTK GNSS-műszerrel mért felszíni illesztőpontot (GCP-t) használtunk fel, így a légiháromszögelés eredményeként a tömbökre 3,83 cm-es és 3,91 cm-es RMS-hibát kaptunk.

### 2.2 Vegetáció eltávolítása objektumalapú képelemzéssel

A számítások pontosságának és a valóságghú modellek létrehozásának érdekében szükséges volt a tetők fölé belógó vegetáció kiszűrése, elkülönítése és a pontfelhő tisztítása,

melyekhez az objektumalapú képelemzés módszerét (OBIA - *Object Based Image Analysis*) alkalmaztuk (Hossain-Chen 2019). A hagyományos, pixelalapú képvizsgálati módszerekkel összevetve, melyek leginkább a spektrális tulajdonságokon és textúrán alapulnak, ennek legfőbb jellemzője, hogy az objektumok térbeli viszonyai, jellemzői (alak, méret, objektumon belüli pixelértékek, szomszédság stb.) kerülnek előtérbe (Hay-Castilla 2008). Egyik kritikus lépése a szegmentáció, melynek célja a keletkező képobjektumok és a leképezett földfelszíni objektumok közötti kapcsolat megteremtése, illetve annak definiálása (Blaschke et al. 2008). Másik fontos lépése az objektumokon alapuló tulajdonságok kinyerése, illetve az osztályozás. A feldolgozás ezen részét Trimble eCognition szoftverrel végeztük el.

A folyamat során bemeneti adatként a légi felvételek feldolgozásából származó digitális felszínmodell, illetve az ortofotó szolgáltak. Az először elméleti, majd később empirikus úton létrejött szabálykészlet (*ruleset*) meghatározó elemei az objektumokat eredményező szegmentálás (*chessboard*, *multiresolution*), a különböző szomszédsági (*relative to*) és az egyes objektumok pixelértékein (*brightness*, *greenness* stb.) alapuló eljárások, végül az osztályozás (*assign class*) voltak. A módszert csak az alsóvárosi mintaterületen alkalmaztuk, annak családi házas, „zöldebb” jellege miatt, míg a Vértó mintaterületen található panel- és társasházak magasságából fakadóan nem volt zavaró a vegetáció jelenléte. Ezen



2. ábra. Az OBIA után kapott vegetációs maszk részlete

lépés eredménye egy shape-állomány lett, amely a továbbiakban lehetővé tette a vegetáció többi tereptárgytól történő elkülönítését (2. ábra).

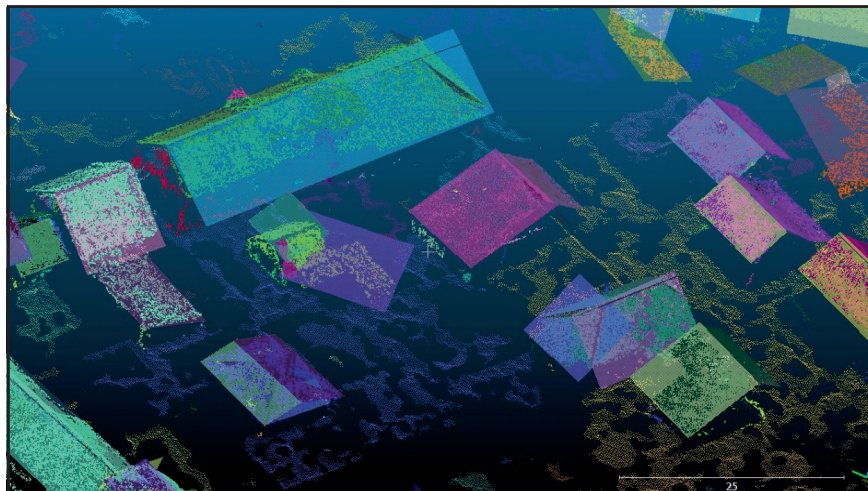
### 2.3 Digitalizálás és szűrés

A munkafolyamat során az eddig elkészült adatok szűrése és tisztítása mellett az épületek poligonjainak létrehozására is szükség volt, mely az ArcGIS Pro szoftver segítségével történt meg. A pontfelhőből a LAStools eszköztár eszközeinek segítségével a vegetáció kivágásra került az előzőekben létrehozott maszk alapján. További automatikus osztályzás és a nem szükséges pontok (kémények, tetők alatti részek stb.) eliminálása után az épületpoligonok alapján a tetőkön kívüli részeket is kivágtuk.

### 2.4 Síkdetektálás és modellalkotás

A feldolgozás egyik meghatározó lépése a 3D pontfelhőből az egyes tetősíkok kinyerése volt, ehhez a CloudCompare nyílt forráskódú, pontfelhők megjelenítésére és feldolgozására alkalmas szoftver, ezen belül pedig a különböző síkok detektálására alkalmas RANSAC-algoritmus, illetve a hozzá kapcsolódó, parancsorból futtatható „Ransac shape detection” nevű plugin (Schnabel et al. 2007) volt segítségünkre (Varga 2020).

A RANSAC (Fischler–Bolles 1981) egy iteratív módszer, mely egy matematikai modell paramétereinek becslését végzi olyan adathalmazból, mely nagyszámú, kilógó, oda nem illő pontot (*outlier*) tartalmaz. Működésének alapelve, hogy az algoritmus véletlenszerű módon (*RANDOM*) egy részhalmozatot (*SAMPLE*) választ ki az adathalmazból, majd arra illeszt egy modellt. Ezután az algoritmus a többi pontra meghatározza, hogy azok mennyire illeszkednek az előzőleg kapott, becsült modellhez, amelynek feltétele, hogy a megadott küszöbértéknek (hibahatárnak) megfeleljenek (Barath–Matas 2018, Derpanis 2010). Az iteráció során a legtöbb illeszkedő ponttal (*inlier*) rendelkező modellt finomítja azok alapján (pl. legkisebb négyzetes illesztés), a halmaz pontjait az adott modellhez tartozónak



3. ábra. A RANSAC síkdetektálás eredményének részlete

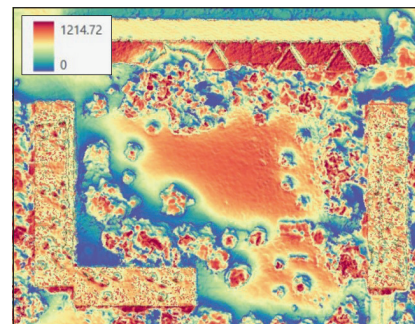
feltételezi (*Consensus*) és tárolja a finomított verzió paramétereit. Az iterációk száma a feldolgozás idejére és az eredmények pontosságára is egyaránt erős befolyással van.

Az algoritmus futtatása előtt a szoftverben megtalálható eszközökkel a földi pontok elkülönítésre kerültek (*CSF filter*), illetve egy zajszűrő (*noise filter*) algoritmust is lefuttattunk a lehető legjobb eredmény érdekében. Az így kapott adat már alkalmas volt a RANSAC síkdetektáló és illesztő algoritmus alkalmazásával az egyes tetősíkok kinyerésére. Az eredményeket exportáltuk, majd ESRI (3D) Shape-formátumba konvertáltuk (3. ábra). Ahol a kapott objektumok nem illeszkedtek megfelelően, vagy átfedésben voltak, ott manuális módon a javításuk, egymáshoz illesztésük is megtörtént. Az digitalizált épületpoligonok és a tetősíkok 3D-ben történő kiterjesztése, majd az egymást térben átfedő részek kinyerése után létrejöttek a detektált síkokhoz és a digitalizált poligonokhoz egyaránt illeszkedő 3D-s épületmodellek.

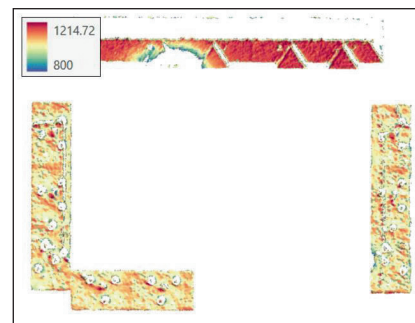
### 2.5 Napenergia-potenciál számítása

Az ArcGIS Pro „Area Solar Radiation” eszközét alkalmaztuk a globális besugárzás értékeinek meghatározására, adott időpontokban, mely figyelembe veszi a felszínmodell magassági értékeit – ami a különféle kitarások, árnyékok (pl. vegetáció, épületek stb.) szempontjából rendkívül hasznos –, továbbá a kitérési

és lejtőszögértékeket is. A számítás során számos, a Napra, a légkörre és az időpontra vonatkozó változó definiálása szükséges, melyek aztán az eredményre és a feldolgozás hosszára is jelentős hatással vannak. Mindkét mintaterületen a 2019-es év minden napján, óránkénti intervallumban történt meg a beeső sugárzás értékének kiszámítása (4. ábra). Az eszköz egyetlen bemeneti állománya az előzőekben létrehozott felszínmodell volt, a kalkulációhoz szükséges minden információt (magasság, lejtőszög és kitérési) ebből, illetve az adott pontok földrajzi helyzetéből



4. ábra. A teljes globális besugárzási raster részlete (kWh/m<sup>2</sup>/év)



5. ábra. A tisztított globális besugárzási raster részlete (kWh/m<sup>2</sup>/év)

(napsugarak beesési szöge, sugárzási idő, tulajdonképpen a Nap égbolti helyzete) nyertük ki a futtatás során.

Különböző feltételek megfogalmazásával a 800 kWh/m<sup>2</sup>/év-nél kisebb globális besugárzási értékkel rendelkező, az északi kitettségu és a 45 foknál meredekebb lejtőszögű területek kivágásra kerültek (5. ábra). Az egyes épületpoligonok területére eső pixelértékek statisztikai értékeit is kiszámítottuk, illetve hozzárendeltük (min., max., átlag, összeg). A kis területű tetőszegegmenteket kizártuk a további számításokból, így a megmaradt tetőfelületek elméletben megfelelőek a panelek telepítésére.

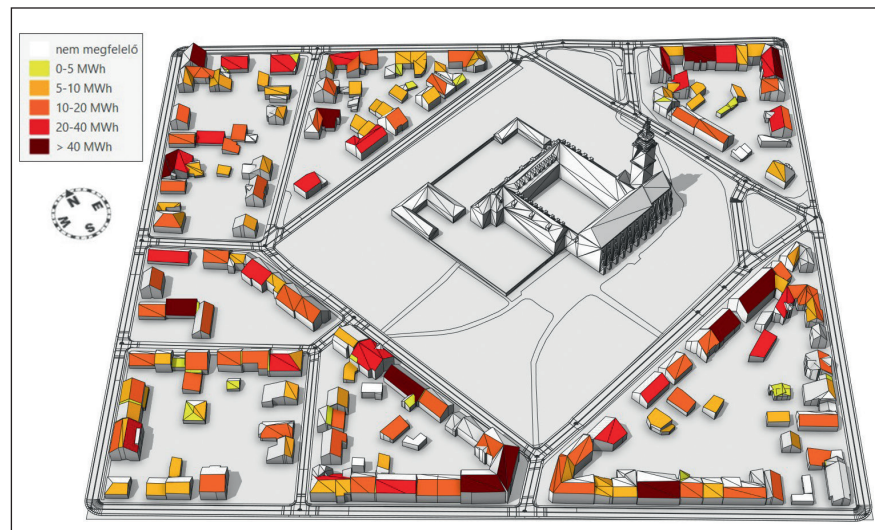
Az adattáblába két új mező is került, egy az adott szegegment területére eső teljes besugárzási értéket, egy pedig az ebből származtatott ténylegesen felhasználható energia-potenciál értékét tartalmazza. Előbbit az adott szegegment átlagos besugárzási értékének MWh/m<sup>2</sup>/év-be történő átváltása és a szegegment területével való szorzása után kapjuk meg. A tényleges kapacitás számításánál figyelembe kell venni a napelemek hatásfokát is, azaz azt, hogy a napelemet ért napsugárzás hány százalékát tudja hasznosítani az adott panel. Ez az érték átlagosan 15% körül mozog. A másik fontos tényező a rendszer működése során fellépő veszteség, mely alapvetően a rendszer felépítéséből adódik. Ez az érték is 15% körülire tehető (United States Environmental Protection Agency 2020). Így tehát, ha a tetőre érkező össz sugárzást megszorozzuk 0,15-tel, megkapjuk a hatékonyan feldolgozott energiamennyiséget, melynek a 85%-át véve megkapjuk a végső, veszteség utáni értékeinket, azaz azt, hogy egy tetőszegegment potenciálisan mennyi energiát tud termelni (MWh-ban) az adott évben. Nyilvánvaló, hogy a valóságban ez kevesebb valamennyivel, hiszen a számítás során a sík teljes területére kapunk értéket, de nem mindig lehet a teljes tetősíkot napelemekkel lefedni, többek között a tetőkön található különféle objektumok, ablakok, kémények, szellőzők jelenléte miatt. Ezek elkülönítése a homogen tetőfelületektől további, jövőbeli munka célját képezi majd.

## 2.6 A modellek vizualizációja

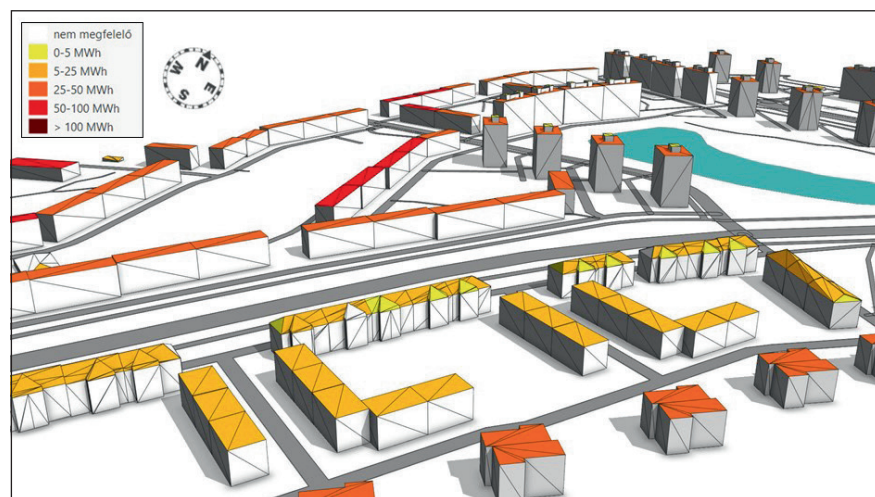
Az eredményül kapott 3D-s modellek bemutatása az ESRI CityEngine, procedurális modellezési eljárásokon alapuló szoftverének használatával történt (6. és 7. ábra). A módszer alkalmazása során a számítógép egy, a felhasználó által megfogalmazott, több parancsból álló kódalapú „eljárást”, végrehajtási módot kap. A felhasználó nem közvetlen módon szerkeszti a modellt, hanem az elvégzendő feladatot attól elvonatkoztatva, szabályokkal, egy rule-fájlban fogalmazza meg. A program a szabályokat a CGA (*Computer Generated Architecture*) shape grammar, azaz egy alakzatokra vonatkozó programozási nyelv alkalmazásával értelmezi és hajtja végre, melyet 3D-s építészeti objektumok létrehozására terveztek.

## 3. Eredmények

A számításokból kiderült, hogy az alsóvárosi területen található tetőszegegmentek átlagos szolarenergia-potenciálja 8,23 MWh/év, míg a vértói mintaterületen ez az érték 33,34 MWh/év volt. Az 1. táblázatban látható eredmények jól mutatják a két mintaterület jellege közötti különbséget. Alsóvároson sokkal inkább a családi, társas- és sorházak dominálnak, kisebb és alacsonyabban található tetőfelületekkel, melyeken a vegetáció hatása is sokkal jobban érvényesül. A vértói mintaterületen alapvetően panelek, nagyobb méretű társasházak és üzletek (kiugróan nagy területe miatt zárójelben a Tesco áruház értékei nélkül mért eredmények) a jellemzőek, nagy területű, lapos, takarásmentes tetőfelületekkel.



6. ábra. Az egyes tetősíkok éves napenergia-potenciálja, Alsóváros mintaterület



7. ábra. Az egyes tetősíkok éves napenergia-potenciálja, Vértó mintaterület részlete

1. táblázat.

A mintaterületek épületeire vonatkozó eredmények

	Vértó mintaterület	Alsóváros mintaterület
összes épület (db)	159	232
összes szegmens (db)	395	380
alkalmas szegmens (db)	322	248
átlag (MWh/év)	33,34 (26,17)	8,23
terület összpotenciál (MWh/év)	10736,63 (8402,31)	2041,04

2. táblázat.

Az elméleti fedettségi értékeknek megfelelő szegmensek

2,16 MWh/év teljesítményt elérő szegmensek (db)		
elméleti fedettség (%)	Vértó mintaterület	Alsóváros mintaterület
100	310 (96,27%)	183 (93,79%)
75	288 (89,44%)	177 (71,37%)
50	237 (73,62%)	169 (68,14%)
25	177 (54,97%)	112 (45,16%)

3. táblázat.

A mintaterületekre eső potenciálértékek

	Vértó mintaterület	Alsóváros mintaterület	Mértékegység
az összes alkalmas terület	86609,35	15744,23	m <sup>2</sup>
az alkalmas területekre jutó összes energia	84208,8516	15513,6782	MWh/év
1 m <sup>2</sup> -re jutó évi energia	0,97228	0,98536	MWh/év
1 m <sup>2</sup> -re jutó napi energia	0,00266	0,00270	MWh/nap
1 m <sup>2</sup> -re jutó napi energia	9,58965	9,71859	MJ/nap

A 2. táblázat értékei megmutatják, hogy egy elméleti, napelemekkel történő befedés esetén hány szegmens éri el az egy háztartási fogyasztóra jutó évi villamosenergia-fogyasztást, mely Magyarországon 2018-ban ~2,16 MWh volt (Központi Statisztikai Hivatal 2019). A 3. táblázatban a kapott eredmények 1 négyzetméterre vonatkoztatott értékei találhatóak. Fontos megemlíteni, hogy a vizsgálat egy erősen idealizált helyzetet feltételez, a panelek teljesítménye rendkívül sok tényezőtől függ. Ilyen például elsősorban a földrajzi helyzet, az időjárás és a légkör jellemzői, a panelek típusa, minősége stb. Amennyiben az lehetséges, a tényleges rendszerek tervezése és kivitelezése során számolnunk kell ezekkel a változókkal a megfelelő eredmény érdekében.

#### 4. Összefoglalás

A vizsgálat során a fő cél a fotogrammetriai módszerekkel feldolgozott légi felvételekből kinyert adatok felhasználása volt 3D-s épületmodellek létrehozása, illetve az azokon alapuló szolarenergia-potenciál számításának elvégzése érdekében. A különböző

lépések során számos módszert alkalmaztunk. Az objektumalapú képelemzés – amellyel a vegetációt különítettük el – megfelelő eredményt szolgáltatott, ám ehhez az egyes beállítások és küszöbértékek gondos megválasztása elengedhetetlen volt. A RANSAC-algoritmuson alapuló síkdetektálás is alkalmasnak bizonyult a kívánt eredmények tekintetében, azonban a módszer korlátaira is fény derült: az algoritmus számára nem ismert, hogy a pontfelhő, amiben a síkokat detektálja, mit „ábrázol”, azaz pl. az egymáshoz kapcsolódó, lapos tetőkkel rendelkező épületeket egy síkként kezelte. További problémát jelentett, hogy az eredményül kapott tetősíkok sok esetben nem illeszkedtek egymáshoz megfelelően, vagy túllógtak a tető valós kiterjedésén. Ennek oka, hogy az algoritmus komplex alakzatok detektálására nem alkalmas, így a hibák javítása manuális módon történt meg, ezzel jelentősen megnövelve a folyamat idő- és munkáigényét. A jövőben ezt a lépést célszerű továbbfejleszteni, vagy egyéb alakzatfelismerő és -illesztő eljárásokkal bővíteni. A számítások során felhasznált geometriákon található egyedibb, összetettebb objektumokat

(ablakok, kémények, antennák stb.) nem vettük figyelembe. Ezek detektálása és modellezése a továbbiakban a feldolgozás hasznos lépése lehet. Az alkalmazott módszerek összességében tehát alkalmasak az ilyen jellegű vizsgálatok elvégzésére, a fentebb említett korlátok és esetleges fejlesztések, finomítások figyelembevételével.

A kapott eredmények alapján elmondható, hogy a mintaterületek épületeinek döntő része alkalmas napelemek telepítésére, és a bennük rejlő potenciál mindenképpen említésre méltó mindkét vizsgált területen. Fontos megjegyezni, hogy számos változó befolyásolhatja az eredményeket, megválasztásuk mindig az adott vizsgálat körülményeitől függ. A számítások során ideális, napos időt, tiszta égboltot feltételeztünk, melynél a valóság nyilvánvalóan árnyaltabb. Ahogyan azt Gál és Unger (2011) kutatása is jól mutatja, az épületek árnyékoló, kitakaró hatása számottevően befolyásolja a tetők potenciális szolarenergia-bevételét, az évszakok és az időjárás változásainak függvényében. Munkájuk során az év négy kitüntetett napján (nap-éj egyenlőségek, napfordulók) vizsgálták Szeged belvárosában található tetők energia-potenciálját. Míg nyáron, júniusban az értékek 25 MJ/m<sup>2</sup> körül mozogtak, ugyanezen területen decemberben már csak 5 MJ/m<sup>2</sup> körüli értékeket kaptak, átlagosan 14,84 MJ/m<sup>2</sup>/nap volt a potenciál. Az általunk kapott értékek egy napra átlagosan az Alsóváros mintaterületen 9,72 MJ/m<sup>2</sup>, a Vértó mintaterületen pedig 9,59 MJ/m<sup>2</sup> voltak. A nagyságrendileg egyező eredmények megerősítést adnak a számítások helyességéről, a különbségek pedig alátámasztják a befolyásoló tényezők (pl. időjárás, időbeli felbontás) és körülmények (pl. a terület adottságai, épületmagasságok) fontosságát a hasonló vizsgálatok során. Az Alsóváros mintaterületen az épületek magasságának változatossága és a vegetáció jelenléte erősen befolyásolja a potenciált. A vértói mintaterületen az épületek nem takarták ki egymást, a növényzet jelenléte sem jellemző. Az alacsonyabb értékeket magyarázhatja, hogy a belvárossal ellentétben itt szinte csak lapos tetők találhatóak, ennek megfelelően a



számítások során használt lejtőszög- és kitettségi értékek is ezeken alapultak. A napelemeket viszont az ilyen felületekre is döntve, az adott viszonyoknak megfelelően szokás telepíteni.

Az elméleti eredmények mellett érdemes figyelembe venni az aktuálisan adott jogi, illetve infrastruktúrális körülményeket, melyek gyakran inkább korlátozó, mint elősegítői a napelemes rendszerek telepítésnek. Szegeden, annak kedvező fekvésének köszönhetően a geotermikus energia mellett számottevő lehetőség rejlik a Napból származó sugárzás megújuló, zöld energiaforrásként való hasznosításában is, melynek jelenlegi, alacsony részesedése a többi energiaforráshoz képest a jövőben orvosolandó feladatunk lesz.

## Köszönetnyilvánítás

A kutatás az Innovációs és Technológiai Minisztérium TKP2020 Tématerületi Kiválósági Program (NKFH-1279-2/2020. azonosító szám) és a NKFI-6 K124648 sz. projekt támogatásával valósult meg.

## Irodalomjegyzék

Barath, D. – Matas, J. 2018. Graph-cut ransac. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, pp. 6733–6741. DOI: 10.1109/CVPR.2018.00704

Blaschke, T. 2010. Object based image analysis for remote sensing. In *ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing*, 65(1), pp. 2–16. DOI: 10.1016/j.isprsjprs.2009.06.004

Derpanis, K. G. 2010. Overview of the RANSAC Algorithm. In *Image Rochester NY*, 4(1), pp. 2–3.

Fischler, M. A. – Bolles, R. C. 1981. Random sample consensus: a paradigm for model fitting with applications to image analysis and automated cartography. In *Communications of the ACM*, 24(6), pp. 381–395. DOI: 10.1145/358669.358692

Frank, M. – Mucsi, L. 2014. Automatikus felületmodell-előállítás és szoláris energia-bevétel számítása egy szegedi mintaterületen. *Geodézia és Kartográfia*, 2014/1–2 (66. évf.) pp. 16–22.

Gál, T. – Unger, J. 2011. Tetők potenciális szoláris energia-bevételének kiszámítása egy belvárosi területen. In *Magyar Épületgépészet*, 60(10), pp. 7–10.

Gál, T. – Mucsi, L. 2015. Naperőmű termelésbecslése rövidtávú időjárás előrejelző modell segítségével. In *Tovább egy zöldebb úton: A Szegedi Tudományegyetem Földrajzi és Földtani Tanszékcsoport részvétele a ZENFE programban (2013–2015)*. pp. 27–31.

Hay, G. J. – Castilla, G. 2008. Geographic Object-Based Image Analysis (GEOBIA): A new name for a new discipline. In Blaschke, T., Lang, S., Hay, G. (Eds.): *Object Based Image Analysis*. Springer, Heidelberg, Berlin, New York, pp. 75–89. DOI: 10.1007/978-3-540-77058-9\_4

Hammer, A. – Heinemann, D. – Hoyer, C. – Kuhlemann, R. – Lorenz, E. – Müller, R. – Beyer, H. G. 2003. Solar energy assessment using remote sensing technologies. *Remote Sensing of Environment*, 86(3), pp. 423–432. DOI: 10.1016/S0034-4257(03)00083-X

Henits, L. – Mucsi, L. – Liska, Cs. M. 2017. Monitoring the changes in impervious surface ratio and urban heat island intensity between 1987 and 2011 in Szeged, Hungary. *Environmental Monitoring And Assessment*, 189(2) Paper(86), p. 13 DOI: 10.1007/s10661-017-5779-8

Hofierka, J. – Šúri, M. 2002. The solar radiation model for Open source GIS: implementation and applications. In *Proceedings of the Open source GIS-GRASS users conference*, Vol. 2002, pp. 51–70.

Hossain, M. D. – Chen, D. 2019. Segmentation for object-based image analysis (obia): A review of algorithms and challenges from remote sensing perspective. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 150, pp. 115–134. DOI: 10.1016/j.isprsjprs.2019.02.009

Kodysh, J. B. – Omिताomu, O. A. – Bhaduri, B. L. – Neish, B. S. 2013. Methodology for estimating solar potential on multiple building rooftops for photovoltaic systems. *Sustainable Cities and Society*, 8, pp. 31–41. DOI: 10.1016/j.scs.2013.01.002

Mohandes, M. – Rehman, S. – Halawani, T. O. 1998. Estimation of global solar radiation using artificial neural networks. *Renewable energy*, 14(1–4), pp. 179–184. DOI: 10.1016/S0960-1481(98)00065-2

Mubiru, J. – Banda, E. J. K. B. 2008. Estimation of monthly average daily global solar irradiation using artificial neural networks. *Solar Energy*, 82(2), pp. 181–187. DOI: 10.1016/j.solener.2007.06.003

Schnabel, R. – Wahl, R. – Klein, R. 2007. Efficient RANSAC for point-cloud shape detection. In *Computer graphics forum* (Vol. 26, No. 2) Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd, pp. 214–226. DOI: 10.1111/j.1467-8659.2007.01016.x

Szatmári, J. – Tobak, Z. – Varga, Á. 2019. Okos város – 3D GIS fejlesztés Szeged városi mintaterületekre. Térinformatikai Konferencia és Szakkiállítás, Debrecen, 2019. máj. 23–24. pp. 412–413.

Szabó, Sz. – Enyedi, P. – Horváth, M. – Kovács, Z. – Burai, P. – Csoknyai, T. – Szabó, G. 2016. Automated registration of potential locations for solar energy production with Light Detection And Ranging (LiDAR) and small format photogrammetry. *Journal of Cleaner Production*, Volume 112, Part 5, pp. 3820–3829. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.07.117

Šúri, M. – Hofierka, J. 2004. A new GIS-based solar radiation model and its application to photovoltaic assessments. *Transactions in GIS*, 8(2), pp. 175–190. DOI: 10.1111/j.1467-9671.2004.00174.x

Tymvios, F. S. – Jacovides, C. P. – Michaelides, S. C. – Scouteli, C. 2005. Comparative study of Ångström's and artificial neural networks' methodologies in estimating global solar

radiation. *Solar energy*, 78(6), pp. 752–762. DOI: 10.1016/j.solener.2004.09.007

Varga, Á. 2020. 3D városmodellézés fotogrammetriai módszerekkel előállított adatok felhasználásával. Diplomadolgozat, Szegedi Tudományegyetem, Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék, témavezető: Szatmári József.



**Varga Ákos**  
doktorandusz

SZTE Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék  
vga.akos@gmail.com



**Dr. Szatmári József**  
egyetemi docens

SZTE Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék  
szatmari.jozsef@szte.hu



**Dr. Tobak Zalán**  
egyetemi adjunktus

SZTE Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék  
tobak@geo.u-szeged.hu



**Dr. Boudewijn van Leeuwen**  
egyetemi adjunktus

SZTE Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék  
leeuwen@geo.u-szeged.hu



**Dr. Mucsi László**  
egyetemi docens

SZTE Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék  
mucsi.laszlo@szte.hu

# Potenciális geotópok azonosítása térinformatikai módszerekkel

PÁL Márton – ALBERT Gáspár

DOI: 10.30921/GK.73.2021.2.2

**Absztrakt:** Az elmúlt évtizedekben jelentősen megnőtt a geoturizmus és az ehhez kapcsolódó szabadidős tevékenységek iránti igény. A földtudományok népszerűsítésének kézzelfogható elemei azok az élettelen természeti objektumok, amelyek valamilyen földtudományos, vagy akár kulturális, történelmi jelentőséggel bírnak. Ezeket geotópoknak, geohelyszíneknek nevezzük. A geotópok legtöbb esetben olyan földtani kibukkanások, amelyeket a geoturizmus eszköztárával (infrastrukturális fejlesztések, geooktatás) ruházhatunk fel a tudományos információ egyszerű, hétköznapi emberek számára is érthető átadására. Földtani túratérkép szerkesztésekor az elsődleges feladat, hogy azonosítsuk ezeket az objektumokat. E folyamat során különböző alapanyagokat használtunk: geológiai és topográfiai térképeket, a világhálón megosztott Google-fotókat és a földtani alapszelvénylistát. Az előállt adathalmazt GIS-módszerek segítségével szűrtük, osztályoztuk. Munkánk célja a Bakony–Balaton UNESCO Globális Geopark Csopak környéki részéről készült nagy méretarányú földtani túratérképen bemutatható geotópok keresése volt. Az eredmény, valamint az elkészült térképmű hatékonyan szolgálja a földtudományos örökségvédelem ügyét, felhívva a látogatók figyelmét a jelentős földtani értéket képviselő képződményekre.

**Abstract:** Geotourism and tourism activities with geoscientific content have been more and more popular nowadays. The utilized elements of promoting geosciences are the geosites: natural objects on the surface of the Earth that have significant scientific, cultural and/or historic values and do not belong to the biosphere. These are mainly geological outcrops and geomorphological landmarks that can be used to communicate earth science in an easy, visible, and interpretable way for non-expert tourists. The dissemination is helped by the toolset of geotourism such as infrastructural developments and geoeducation. When editing a geological hiking map, the initial task is to identify these objects. During this process multiple data sources can be used: geological and topographic maps, shared Google Photos and the database of the geological key sections. Subsequently the list of potential geosites is filtered with GIS and classifying methods. The aim of our project was to find the most exciting geosites for the first large-scale geological hiking map of Hungary in the Csopak area of the Bakony–Balaton UNESCO Global Geopark. The results and the published map effectively serve the protection of geological heritage while drawing tourists' attention on the important values of the abiotic nature.

**Kulcsszavak:** geoturizmus, geotóp, geoturisztikai térkép, földtani túratérkép, GIS

**Keywords:** geotourism, geosite, geotourism map, geological hiking map, GIS

## Geoturizmus

A kivételes földtani, morfológiai és táji tartalmat hordozó felszínformák vizsgálata a földtudományok számára kiemelten fontos. A legtöbb kutatás a valamilyen tudományos szempontból különleges objektumok terepi munkát követő feldolgozására épül. Egyes értékes képződmények lehetnek kevésbé feltűnőek, inkább csak a tudományos világ számára érdekesek. Mások azonban látványosan mutatják be a földtudományos örökség egy szelétét, ami miatt turisztikai hasznosításuk is megindult, egyúttal védelemben is részesülnek.

A természet utánözthatatlan gazdagságát a biodiverzitás (biológiai sokféleség) és a geodiverzitás (földtani-földrajzi sokféleség) elemcsoportjaira bonthatjuk. Geodiverzitás alatt a

földtani, felszínalaktani, talajtani és vízrajzi képződmények és folyamatok összességét értjük (Brilha et al. 2018). A földtani-földtudományos örökség leglátványosabbban megjelenő elemeit geotópoknak (geohelyszíneknek) nevezzük. Ezek a geodiverzitás magas tudományos értékkel bíró, in situ (eredeti helyükön található) elemei, amelyek a környezet leglátványosabb, legjellegzetesebb, legérdekesebb képződményei. Ezek lehetnek sziklafalak, barlangok, vagy egyéb érdekes földtani alakulatok, amelyeket turisztikai és földtudományos tekintetben is érdemes bemutatni. A földtörténet egy adott szegmense általuk elérhetővé válik: betekintést nyerhetünk történetük segítségével a régmúlt eseményeibe. A földtani-földtudományos örökség kifejezés elsősorban ezeket a tudományos és idegenforgalmi

szempontból is érdekes helyszíneket, objektumokat foglalja magába, kiegészítve ezek védelmének eszközeivel (Brilha 2015, Magyarhoni Földtani Társulat 2017).

A turizmus feladata – a kulturális örökséggel való összekapcsolással – mindezek bemutatása, a közvetített, olykor sokmillió éves üzenet átadása. A geoturizmus az idegenforgalom olyan fiatal ága, amely napjainkban egyre népszerűbb az egyéb szabadidős tevékenységek és lehetőségek között. Az elmúlt évtizedek információs forradalma fölébresztette az emberekben a természet jelenségeivel kapcsolatos tudás iránti vágyat is – egyre többen látogatnak el tudományos szempontból jelentős helyszínekre, hogy megértsék, megfejtsek Földünk titkait. Thomas Hose (1995) tette az első lépést a geoturizmus

fogalomkörének elmélyítésére, majd néhány évtizedes formálódás után napjainkban Newsome–Dowling (2010) meghatározását használjuk. E szerint a geoturizmus földtudományos és táji, tájképi értékeken alapszik. Elősegíti a fontosabb geotópok népszerűsítését, segít a geodiverzitás megőrzésében, valamint a földtudományos információ értelmezésében.

Bizonyos tulajdonságok egyértelműen megkülönböztetik a geoturizmust a turisztikai szektor többi résztvevőjétől. Egyrészt tudományos információt közvetít a geotudományos örökség bemutatásán keresztül, másrészt a bemutatott helyszínek a helyben lakók számára is informatívak és hasznosak, ugyanis a különleges jelenség és az általa hordozott tudományos-kulturális tartalom identitásuk részévé válhat. De mindezek mellett fontos a turizmus általános infrastruktúrájának jelenléte is, hiszen többnyire nem tudósok, szakértők, hanem turisták keresik fel ezeket a helyszíneket. Számukra kell értelmezhetővé és vonzóvá tenni a földtudományos üzenetet (Dowling 2011, Grant 2010).

A geoturizmus általában mélyebb érdeklődést jelent a természeti és az ehhez kapcsolódó kulturális értékek iránt. A szabadidő élvezetes eltöltésén túl a környezettudatos magatartás egyaránt alapvető egy geoturista számára. Ugyanez a szemléletnek kell kialakulnia a területen lakókban is: számukra közvetlen környezetük épsege és a létrejövő munkahelyek, egyéb anyagi javak használata egyaránt fontos (Dowling 2011).

A geoparkok a geoturizmus és a földtudományi örökségvédelem

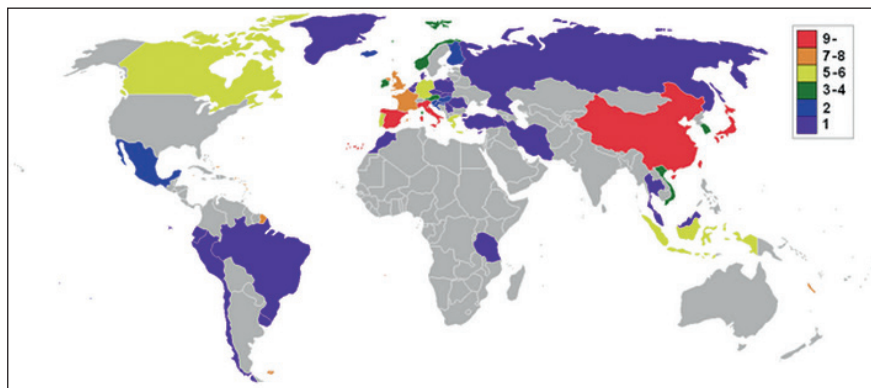
nemzeti keretek között működő (de akár nemzetközi hálózatokhoz is kapcsolódó) intézményei (1. ábra). Az élettelen természeti képződmények védelme szervezett keretek között a legutóbbi évtizedekig nem öltött formát. Az Európai Geoparkhálózat (European Geoparks Network – EGN) és a Globális Geoparkhálózat (Global Geoparks Network – GGN) megalapításával a tudománynépszerűsítési szempontok mellett a természetvédelem is előtérbe került. A geoparkok bárki számára látogathatók, elsődleges céljuk, hogy a természeti örökség és információ szélesebb körben jusson el az emberekhez. Fontos hangsúlyozni, hogy emellett a kulturális, történelmi, ökológiai és oktatási értékek közti összhangra is törekednek, ezáltal minden látogató találhat érdeklődésének megfelelő tematikájú helyszínt (Bakony–Balaton Geopark 2012).

Munkánk a geodiverzitás és a geoturizmus „csomópontjainak”, azaz a geotópok azonosítására irányul a Bakony–Balaton UNESCO Globális Geopark Csopak környéki területén. A helyszínek összegyűjtésével és elemzésével célunk, hogy földtudományos szempontú támpontokat adjunk a Geoparknak és a döntéshozóknak, hogy megalapozhassák jövőbeli munkájukat és fejlesztéseiket. Az elemzés egy olyan kartográfiai és térinformatikai eszközt tartalmazó munkafolyamat, amely reprodukálhatósága révén más területen is jól alkalmazható. Eredményeinket egy kartográfiai szempontból újdonságnak számító nagy méretarányú földtani térképen ábrázoltuk (Albert et al. 2018).

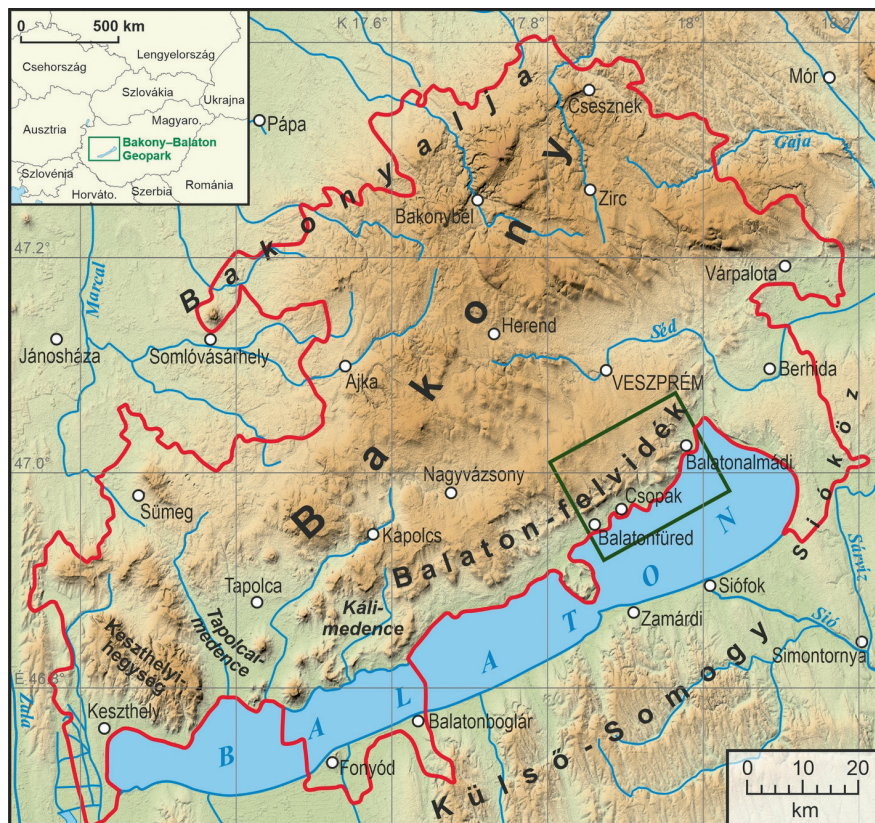
## A mintaterület bemutatása

Vizsgált területünk a Balaton-felvidék Balatonalmádi és Balatonfüred közötti területén helyezkedik el. Kiterjedését a „Csopak és környéke geotúratérképe” c. kiadvány (Albert et al. 2018) kivágata határozza meg: északnyugaton Hidegkút és Veszprémfajszy, délen pedig a Balaton határolja (2. ábra). Napjaink egyik legnépszerűbb hazai turistacélpontja a Balaton-felvidék, mely nem csak strandjairól, borairól, hanem gazdag természeti látnivalóiról, tájképi sokféleségéről is híres. Mediterrán jellegű éghajlata miatt alkalmas szőlőtermesztésre, azonban a meredek völgyek között futó sédek nyaranta is kellemesen hűvös hőmérsékletet biztosítanak. Az ember környezetformáló szerepe itt is megjelenik: tevékeny erdőgazdálkodás során tartja karban a karsztbokorerdőket és tölgyeseket, valamint egyre nagyobb hangsúly helyeződik a fokozottan védett feketefenyvesek megővására (Bakonyerdő Zrt. 2017).

A Dunántúli-középhegység legidősebb kőzetei a Balaton-felvidéken bukkanak fel. A Pelsoi egység paleozoós és mezozoós képződményei a késő mezozoikum során lejátszódott tektonikus mozgások hatására meggyűrődtek, és egy óriási szinklinálist alkotnak, amelynek tengelyében a legfiatalabb, a szárnyak felé pedig az idősebb kőzetek fordulnak elő. A kompresszió hatására ezeken a területeken az áttolódások révén az idősebb képződmények a felső triász rétegekre tolódtak. Szép példa erre a Balaton-felvidék keleti részén található régóta ismert Litéri-feltolódás (Teleki 1939, Erdélyi Fazekas 1943, Budai et al. 1999). Gyúrt, takarós variszkuszi aljzat képezi a legalsó szerkezeti emeletet (488–359 M év). A Balaton-felvidék keleti része rétegsorának legidősebb részét aleuritpala és agyagpala (Lovasi Agypala) alkotja, amelyek rétegei közé savanyú, vagy bázikus vulkáni kőzetek ékelődtek (amelyek alacsony fokú metamorfózist szenvedtek). Ilyen az Alsóörsi Metariolit: a tengeri üledék közé rétegződött vulkanoklasztit átkristályosodott alapanyagának



1. ábra. A Globális Geoparkhálózat tagjainak száma országoként, 2021-ben



2. ábra. A Bakony–Balaton UNESCO Globális Geopark területe (piros vonal) és a vizsgált terület (zöld téglalap)

uralkodó ásványai a kvarc, földpát és biotit (Fülöp 1990). Felszíni elterjedésük igen korlátozott: szép feltárást Lovasi Agyagpalából egyáltalán nem, Alsóörsi Metariolitből csak egy-két helyen találhatunk.

Az idős, paleozoikumi kőzeteket fedő felső szerkezeti emeletet kettéoszthatjuk a területet leginkább meghatározó permotriász, illetve az ettől fiatalabb képződményekre. Jelentős vastagságú üledék rakódott le a perm-ben, amikor a Balaton-felvidék akkori területeire regionális süllyedési szakasz volt jellemző. A 200–800 m vastag Balaton-felvidéki Homokkő (~280–251 M év) alsó részét konglomerátum, a felsőt pedig homokkő és iszapkő (aleurolit) váltakozása adja, amelyre rátelepülnek az alsó triász kőzetek (Fülöp 1990).

A korai triászban (250–240 M év) történt tengerszint-emelkedés hatására kialakult sekélytengeri rámpa miatt a triász közepéig sziliciklasztos és karbonátos üledékképződés történt (Budai et al. 1999). Az Arácsi Márga selflagúnában, míg a Werfeni Formáció csoport a part menti területek lepusztulása révén alakult ki.

A maradék selftengerben Csopaki Márga képződött. A középső triászban (240–230 M év) Aszófői Dolomit képződött. Erre a gipszes-kalcitos üledékre települt az Iszkahegyi Mészke (mésziszap). Az alsó triászban elkezdődött karbonátrámpa-fejlődés a Megyehegyi Dolomit kialakulásával zárult, majd ez a rámpa nem sokkal később szétdarabolódott. A kialakult medencéket a helyenként ősmaradványokban gazdag Felsőörsi Mészke jellemzi. Kisebbségi vulkáni működés (tűzgumós Nemesvámosi Mészke) és medencefeltöltés (Budaörsi Dolomit) zajlott még az időszakban. A felső triászban (230–210 M év) a medencék teljesen feltöltődtek (Füredi Mészke, Veszprémi Márga), illetve a korábban kiemelkedett platformok tovább gyarapodtak (Edericsi Mészke). A Sándorhegyi Mészke és a Földolomit képződése zárta a triászt, szárazabb klímát jelezve (Budai–Konrád 2011).

Területünkön a neogén képződmények alárendeltek a paleo-meozoós kőzetekhez képest. Kerekített kavics, konglomerátum vagy breccsa alkotja a pannon Diási Formációt. Ennek fedői,

a Somlói és Tihanyi Formáció, amelyek sekély selfi területen képződtek. A legelterjedtebb az édesvízi Nagyvásonyi Mészke, amely Szentkirályszabadja és Vörösberény környékén bukkan legnagyobb mértékben felszínre (Budai et al. 1999).

A mintaterület földtudományos különlegessége a variszkuszi és alpi folyamatok összefonódásából adódik. A földtörténeti események nyomán kialakult jellegzetes felszínformák, kibukkanó földtani feltárások és klimatikus sajátosságok teszik mind tudományos, mind idegenforgalmi szempontból érdekessé a Balaton-felvidék keleti részét.

### Geoturisztikai térképek – kapcsolat a geoturizmus és a kartográfia között

A geológiai és turisztikai térképek hagyományosan a topográfiai térképekből gyökereznek. Mindkét típus sajátos céljai szerint alakította, egészítette ki a topográfiai jelkulcsot: míg a turisztikai térképeken a terepi tájékozódás, addig a földtani lapokon a tudományos információ közlése az elsődleges. Napjainkra azonban megjelent az igény a terepi használatra is alkalmas, de földtani-geomorfológiai adatokat, érdekességeket is tartalmazó térképek iránt. A geoturisztikai térképek tudományos és ismeretterjesztő tulajdonságait és lehetőségeit több szerző is tárgyalja (pl.: Albert 2004, Martin 2010, Regolini-Bissig 2010). Magyarország első nagy méretarányú földtani túratérképe 2018-ban jelent meg (Albert et al. 2018). A geotópok azonosításának ismérveit és szempontjait e térkép példáján mutatjuk be.

A geoturisztikai térképek ötvözik a hagyományos turisztikai térképek és a földtani-geomorfológiai térképek tulajdonságait. Jelkulcsuk emiatt bonyolult, sokféle elemet tartalmaz: nagyjából az elemek fele a topográfiai (pl. domborzatrajz, vízrajz, földrajzi nevek), másik fele a földtudományos tematikus térképekből származtatott. Ezek kombinálásával válik alkalmassá a térkép a terepi tájékozódásra és a tudományos adatközlésre (Albert 2004).

Geoturisztikai célokra nagy és közepes méretarányú térképek egyaránt alkalmasak. Míg az 1:5000 – 1:50 000 térképek elsősorban terepi tájékozódásra készülnek a földtani érdekességek környezetének részletes bemutatásával, addig az 1:50 000 – 1:500 000 térképek fő célja, hogy áttekintést adjanak egy területről, bemutatva a fontosabb geotópokat, megközelíthetőséget és a fő turisztikai infrastruktúrát. A térképek szerkesztési folyamata is összefüggésben van a méretarány-nyal. A kis és közepes méretarányú műveket legtöbbször levezethetjük már létező kartográfiai termékekből, míg a nagy méretarányú térképek friss adatfelvételt igényelnek. A geohelyszínek megfelelő azonosítása rendkívül fontos, hiszen ezek a térkép legfontosabb elemei: ezek hordozzák azt a látható földtudományos értéket, ami miatt magát a térképet szerkesztjük (Reynard et al. 2009).

### Adatgyűjtés és az adatbázis körvonalai

A térinformatikai elemzés és a GIS-eszközökkel történő geohelyszínek keresés fő célja, hogy megtaláljuk a mintaterület földtani, felszínalaktani, vízrajzi és táji szempontból legjelentősebb és turisztikailag leginkább hasznosítható látványosságait. A potenciális geotópok kijelöléséhez többféle topográfiai és földtani tartalmú adatforrást vizsgáltunk. Átnéztük az 1:25 000 méretarányú katonai Gauss-Krüger és az 1:10 000 méretarányú polgári EOTR topográfiai térképlapokat, valamint a Balaton környékének építésföldtani (1:20 000) és a Balaton-felvidék földtani térképét (1:50 000). Mivel ezek az adatforrások már több évtizedesek, pontosabb információra is szükségünk volt, hogy naprakész adatbázist készíthessünk. Első lépésben szűrtük a területet a beépítettségpoligonokkal (amik az elmúlt évtizedekben jelentősen nőttek), valamint a bányászati területekkel (amiken nem folytatható turisztikai tevékenység). A további pontosítás érdekében a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat (MBFSZ) alapszelvény-adatbázisát és a Google-on elérhető felhasználói

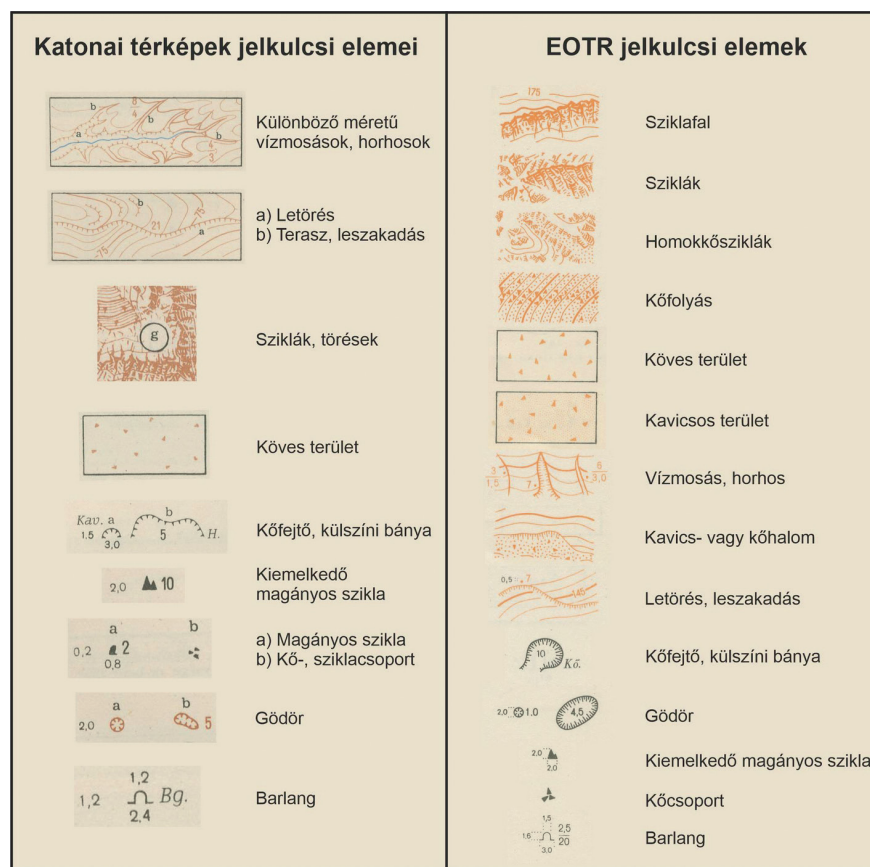
fényképeket használtuk. Az adatbázis szerkesztését, a GIS-elemzéseket, valamint a megjelenítést a QGIS szabadfelhasználású térinformatikai szoftverben végeztük.

### Topográfiai térképek

A 20. század második felének magyar katonai topográfiai térképei a nemzetközi szelvénybeosztású, Gauss-Krüger-vetületű és szovjet mintájú jelkulcsot alkalmazó térképrendszerek elveit követve készültek. Az 1:25 000 méretarányú lapok alapjai az 1968–1982 között az akkori 1:10 000 méretarányú térképek felhasználásával, légi fényképek és terepi bejárás alapján készített, helyesbített térképek. A polgári szektor térképhasználata a térképek titkossága miatt 1992-ig korlátozott volt. Az első munka az 1957 utáni „népgazdasági célú” felmérés volt, amely 1:10 000 méretarányban 4098 szelvényrel fedte le az országot. A szovjet nyomásra történt vetület- és szelvényezésváltás után (1975) kezdődött az 1952–1980

közötti térképezésen alapuló EOTR-felmérés, amely napjainkig is a polgári kataszteri és topográfiai térképek rendszere az Egységes Országos Vetülettel (EOV) (Zentai 2015). Magyarországon jellemzően ezeket az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképeket használják a geológusok a nagyobb területet lefedő geológiai térképezési munkálatokhoz (Albert 2019).

Munkánk során mindkét rendszer 1:10 000 méretarányú topográfiai térképeit vizsgáltuk. Kijelöltük a mintaterületre vonatkozó térképlapokat, majd a szkennelt állományokat georeferáltuk, és a projekt adatstruktúrájának kialakításával térinformatikai környezetbe helyeztük. Ezután az összes térképi jelet (MNTI 1964, MÉM OFTH 1977), amely geotópot takarhat, megjelöltük, és pontszerű elemként felvettük a QGIS megfelelő attribútumtáblájába. A 3. ábrán láthatók mindkét rendszerből azok a jelkulcsi elemek, amelyeknek megfelelő tereptárgyak vagy domborzati formák helyet kaptak az adatbázisunkban.



3. ábra. Az adatbázisban pontszerű elemként rögzített jelkulcsi kategóriák. Részletek a Gauss-Krüger katonai (MNTI 1964, balra) és az EOTR (MÉM OFTH 1977, jobbra) polgári topográfiai térképi jelkulcsokból.

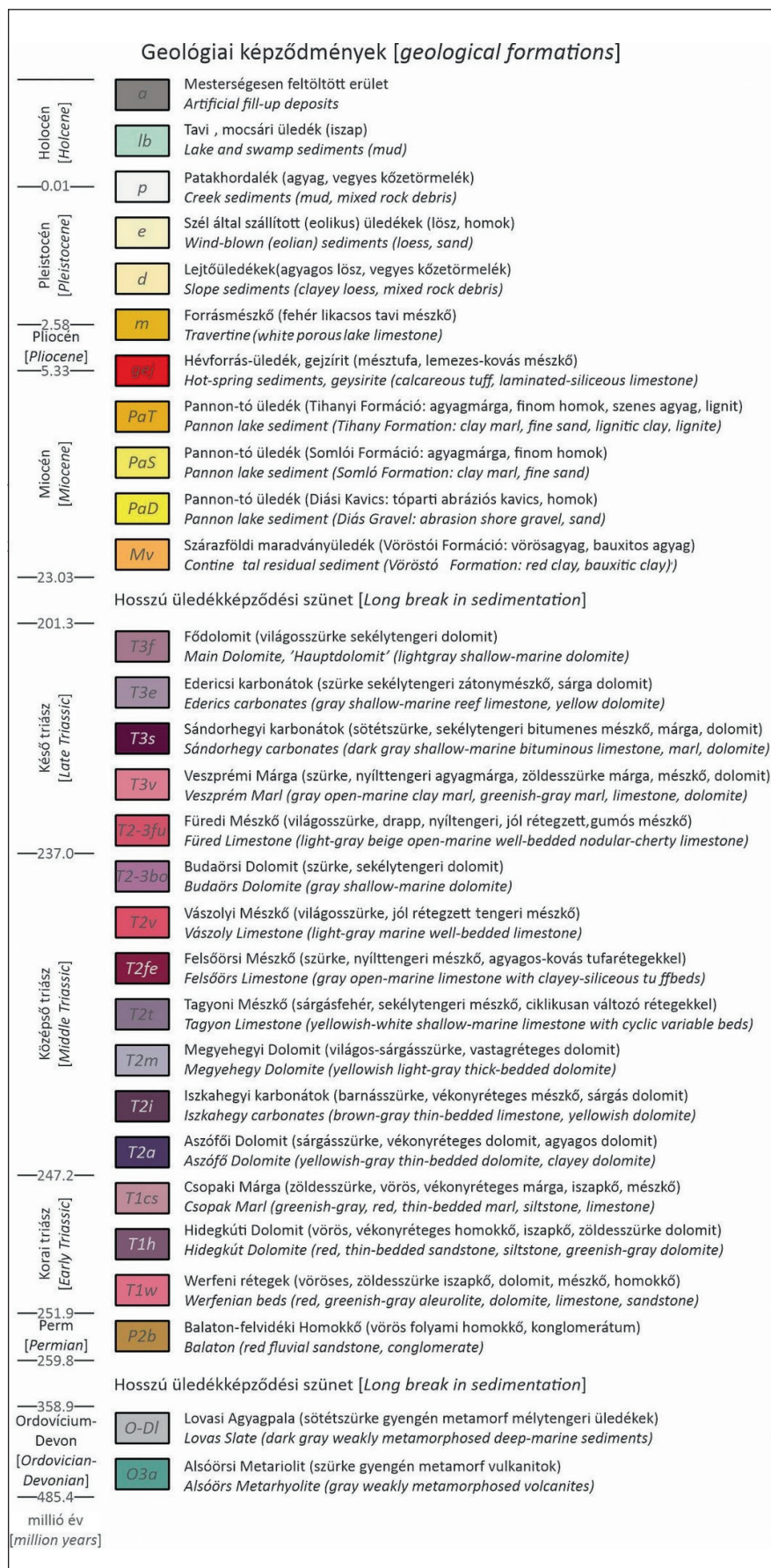
## Földtani térképek

A Balaton környékének építésföldtani térképsorozata (1:20 000, 1986) az MBFSZ Országos Földtani és Geofizikai Szakkönyvtárában vizsgálható. Nagy méretarányának köszönhetően sok kőzetkibukkanás, fúrás-pont, bánya, kőfejtő és kutatóárok azonosítható rajta. A jelzett elemeket a topográfiai térképekről átvettekhez hasonlóan szintén pontszerű elemként rögzítettük az adatbázisban. A későbbi munkát megkönnyítve három különböző terepi méretkategóriában vettük fel őket: 50 m, 50–100 m, 150 m. A szűrés munkafolyamat ezzel a kategorizálással egyszerűsíthető.

A Balaton-felvidék földtani térképét (1:50 000) georeferálás után – kisebb méretaránya miatt – a más forrásokból beemelt kibukkanások litológiai ellenőrzéséhez használtuk. A földtani jelkulcs hasonló elemeinek összevonásával, valamint más digitális térképi források (pl. MBFSZ online térképei) használatával létrehoztunk egy könnyebben olvasható, „turistabarát” jelkulcsot, ami összhangban és egyensúlyban van a geoturisztikai térképek többi elemével. A földtani térképekről leolvasható 95 képződménytípust 29 kategóriává vontuk össze (4. ábra). Az egyszerűsítésnél elsődleges szempont volt, hogy a tudományos információ a legkevésbé csorbuljon. Az összevont földtani kategóriákat digitalizáltuk, ezáltal előállt egy földtani alap a geotúraterképhez.

## A GIS szerepe a geoturisztikai értékelés során

A geoturisztikai értékelés fő célja, hogy megállapítsuk egy földtudományi szempontból is látványos objektum geoturisztikai potenciálját. Ez az objektív módon, több különböző tulajdonság figyelembevételével előállt szám jellemzi az egyes geotópokat infrastrukturális ellátottság, jelenlegi kihasználtság és jövőbeli fejlesztés szempontjából (Lai–Graefe 2000, Melián-González–García-Falcón 2003). Az általunk használt



4. ábra. A földtani térképek jelkulcsát egyszerűsítve (jellemzően a hasonló tulajdonságokkal bíró képződményeket összevonva) előállt földtani jelkulcs, mely keletkezésük időrendi sorrendjében mutatja be az egyes képződményeket (részlet, Albert et al. 2018).

kvantitatív értékelési modellek (Geosite Assessment Model – GAM és Modified Geosite Assessment Model – M-GAM) tudományos-oktatási, infrastrukturális és turisztikai indikátorokat használva értékelik az egyes helyszíneket. Ennek révén következtetések vonhatók le a jelenlegi hasznosítás helyességét és szükséges jövőbeli fejlesztéseket illetően (Vujičić et al. 2011, Tomić-Božić 2014).

Az indikátorok pontozása többféleképpen történhet. A tudományos jellegűeket többnyire szakértők bevonásával, míg a többi terepi bejárás és tapasztalatszerzés segítségével, illetve GIS-eszközökkel értékelhetjük. A következőkben az utóbbi indikátorok megállapítása során alkalmazott módszereket mutatjuk be.

## Szűrés

Az adatrögzítés során több száz pontszerű objektumot vittünk fel az adatbázisba. A tervezett megjelenítés méretarányában nehézségekbe ütközik a térképi ábrázolásuk, valamint ezek jó része nem is rendelkezik turisztikai és/vagy földtudományi szempontból jelentős értékkel. Különböző szűrési módszereket alkalmaztunk annak érdekében, hogy a ma is létező, legjelentősebb helyszínek halmazát kapjuk eredményül.

Figyelembe kellett vennünk, hogy a beépítettség – főleg a rekreációs övezetekben – nagymértékben nőtt az elmúlt évtizedek során. Az OpenStreetMap adatbázisából kiemelt település- és ipartelep-polygonokkal kiszűrtük a valószínűleg megsemmisült kibukkanásokat, valamint a bányakataszterrel a nem

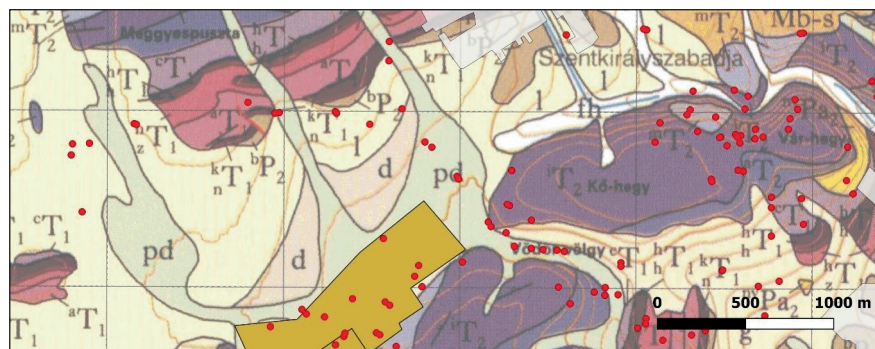
látogatható és engedéllyel rendelkező bányákat (5. ábra). Ezt azonban muszáj pontosítani, mert a mintaterületen is találunk olyan értékeket (pl. volt bányaudvarokat) beépített területen, amelyet lakott területhez közel eső helyzetük miatt turisztikai célokra alkalmasak. Ehhez a pontosításhoz az MBFSZ földtani alapszervénylistáját használtuk, amely részletesen, fotókkal is bemutatja az adott képződményt.

Kisebb mértékű módosítással járt a Google-fotók vizsgálata. A felhasználók a tűrák során készült fényképeket (pl. sziklafalakról, érdekesebb kibukkanásokról, barlangokról) feltöltik a Google adatbázisába, amely többé-kevésbé koordinátahelyesen elhelyezi ezeket a Google-térképen, illetve a Google Earth szoftverben. Ezek segítségével néhány, turisták által gyakrabban látogatott helyszín is bekerült az adatbázisba.

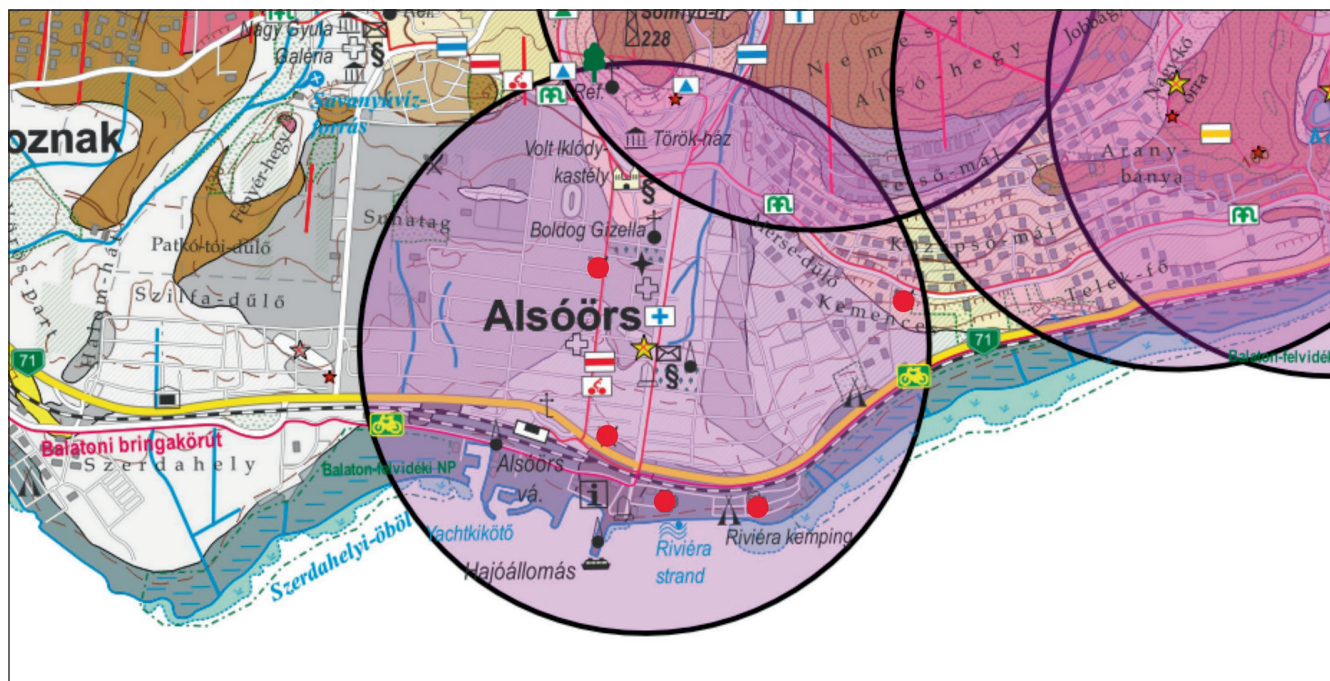
## GIS-értékelés

Az értékelés során használt modellek (GAM és M-GAM) indikátorai közül a legtöbbet vonzáskörzetek segítségével lehet értékelni (6. ábra). Vonzáskörzet alatt az egyes potenciális geotópokat valamilyen tűréshatárral körülvéve térrészt (esetünkben az értékelési modell által megadott sugarú köröket) értjük. Így könnyen megállapítható, hogy egy adott helyszíntől légvonalban milyen egyéb elemek (pl. épített infrastruktúra) találhatóak adott távolságban. A GIS-eszközök segítségével egy megadott zónán belül található objektumokat térbeli lekérdezéssel tudunk kigyűjteni. Az ilyen módon számszerűsített indikátorok a következők:

- **Ritkaság, környékbeli előfordulás:** Milyen gyakori az adott kőzet-típus, formáció?  
*Gyakori; regionális; országos; nemzetközi; egyedüli előfordulás.*
- **Rálátási pontok a geotópra:** Gyalogúton elérhető „kilátópontok”, nézőpontok száma, amelyekről különböző látószögekből látható az adott terület (max. 1 km-re).  
*Nincs; 1; 2-3; 4-6; 6-nál több.*
- **Környékbeli természeti értékek:** Egyéb természeti értékek száma 5 km-en belül (geotópokat beleértve).  
*Nincs; 1; 2-3; 4-6; 6-nál több.*
- **Környékbeli épített (történeti) értékek:** Egyéb antropogén (épített, történeti) érték 5 km-en belül.  
*Nincs; 1; 2-3; 4-6; 6-nál több.*
- **Potenciális látogatók lakóhelyének közelsége.**  
*Több, mint 100 km; 100-50 km; 50-25 km; 25-5 km; kevesebb, mint 5 km.*
- **Utak közelsége:** Utak közelsége 20 km-en belül.  
*Nincs; helyi; regionális; országos; nemzetközi.*
- **Elérhető pontszerű közlekedési infrastruktúra:** Parkolókkal, benzinkutakkal, szerelőkkel stb. való ellátottság 2 km-en belül.  
*Nincs; alacsony; közepes; magas; kiváló.*
- **Látogatóközpont közelsége:** Látogatóközpont közelsége a geotóphoz.  
*Több, mint 50 km; 50-20 km; 20-5 km; 5-1 km; kevesebb, mint 1 km.*
- **Turisztikai infrastruktúra:** Turisztikai infrastruktúra szintje (gyalogutak, pihenőhelyek, kukák, mosdók stb.) 2 km-en belül.  
*Nincs; alacsony; közepes; magas; kiváló.*
- **Szállás közelsége:** Szálláslehetőség közelsége a geotóphoz.  
*Több, mint 50 km; 50-25 km; 25-10 km; 10-5 km; kevesebb, mint 5 km.*
- **Étkezési lehetőség közelsége:** Étkezési lehetőség közelsége a geotóphoz.  
*Több, mint 25 km; 25-10 km; 10-5 km; 5-1 km; kevesebb, mint 1 km.*



5. ábra. Pontszerű objektumok Szentkirályszabadjától délre (piros) a polygonokkal való szűrés előtt. Szürkék a beépítettséget, sárgák a bányaterületet jelző polygonok



6. ábra. Az Alsóörsi Metariolit földtani alapszelvényét körülvevő 1 km-es vonzaskörzeten belül lévő étkezési lehetőségek (piros pöttyel). A geotóp erre az indikátorra a legmagasabb pontszámot kapta (az 1 km-en belül elérhető lehetőségek miatt).

Minden helyszínt ötfokozatú skálán (0, 0,25, 0,5, 0,75, 1) értékünk. Az értékelési lehetőségek dőlt betűvel láthatók a leírások mellett.

### Térbeli lekérdezések

Az adatok térbelisége, térinformatikai környezetben való alkalmazásuk nagy segítség az értékelő munka során. A „Ritkaság, környékbeli előfordulás” indikátor esetén a potenciális geotópok litológiai attribútuma, valamint a digitalizált földtani térkép poligonjai alapján lekérdezhető, hogy hol található még meg az adott formáció, van-e még másik ahhoz kapcsolódó pontszerű vizsgált objektum. Így megállapítható az egyes geohelyszínek egyedisége.

### Vonzaskörzetek

A fenti indikátorleírásokban különböző nagyságú vonzaskörzet-sugarakról olvashatunk. A „Rálátási pontok a geotópra” indikátor esetén a 1 km sugarú körökön belül többféle információt is találhatunk. Fontosak a domborzati formák, hiszen olyan különböző pontokat keresünk, amelyekről különböző szögekben jól látható a célhelyszín. Ugyanakkor figyelniük kell a vonalas elemekre is: az indikátor

feltétele, hogy ezek a pontok gyalogosan, ösvényen megközelíthetők legyenek. A „Környékbeli természeti értékek” többnyire a gyűjtött adathalmaz többi geotópelemét foglalja magában. A „Környékbeli épített (történeti) értékek” indikátor értékelése során kulturális értékkel bíró objektumokat keresünk a pufferen belül: pl. múzeumokat, templomokat, várakat, romokat. A „Potenciális látogatók lakóhelyének közelsége”, „Utak közelsége”, „Elérhető pontszerű közlekedési infrastruktúra”, „Látogatóközpont közelsége”, „Turisztikai infrastruktúra”, „Szállás közelsége” és „Étkezési lehetőség közelsége” indikátorok esetén szintén az adatbázisban lévő pontszerű adatok közül a vonzaskörzetbe eső megfelelő attribútumúakat kell figyelembe vennünk.

### Területspecifikus változtatások az értékelési modellben

A GAM és M-GAM modellek indikátorainak eredeti leírása néhol nem tartalmaz konkrét értékeket: pl. a „Turisztikai infrastruktúra” esetén nincs meghatározott keresési sugár. Ahhoz, hogy ezek az apró hiányok ne akadályozzák az értékelést,

a mintaterülethez jól alkalmazható határokat, sugarakat építettünk az értékelési rendszerekbe: a modellek mintáját követve a „több, mint 25 km; 25-10 km; 10-5 km; 5-1 km; kevesebb, mint 1 km” értékekkel. A „Potenciális látogatók lakóhelyének közelsége” és „Utak közelsége” indikátorok esetében nem volt meghatározott referenciaelem. Lakóhely esetén Veszprém, Székesfehérvár vagy Budapest kerülhet szóba – azonban ennek nincs nagy jelentősége, hiszen mindhárom ugyanabba a távolságkategóriába esik. Hasonló helyzet állt elő az utak esetében is. A környék legjelentősebb közlekedési elemei az M7-es autópálya és a 8-as főút – de ezek is ugyanabba az értékelési kategóriába estek, így ugyanazt a pontszámot adják minden geohelyszínrre. Fontos azonban hangsúlyozni, hogy ezek egyedi körülmények, más területek értékelése esetén ezeket felül kell vizsgálni.

Mivel a mintaterület viszonylag kicsi, és nem foglal magába nagy településeket, a vonzaskörzetekbe legtöbbször kevés elem esett. Ez egyszerűvé tette a munkát, viszont nagyobb, kiépített geotópok esetén, amelyek turisztikai hasznosítása aktívabb, a több objektum megnevezése volna a számolást.



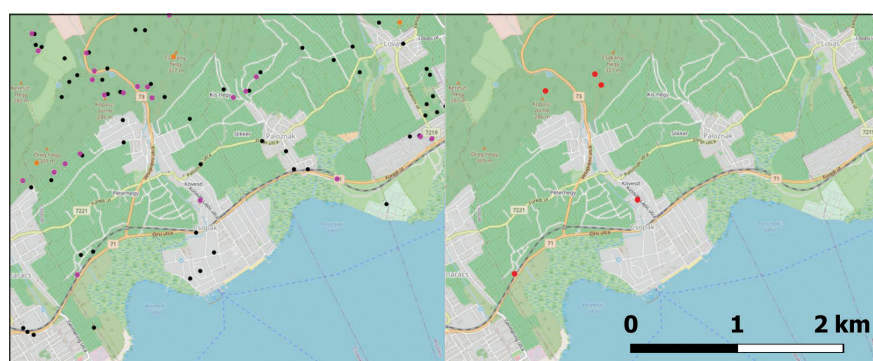
## Az értékelt geotópok klaszterezése

Az egyes indikátorok pontszámainak összege adja a geotópok GAM pontszámát (ez megszorozva a látogatók indikátorokra vonatkozó számszerűsített véleményével pedig az M-GAM pontszámát). Az értékek alapján különböző módokon klaszterezhetjük a helyszíneket, hogy csak a legjelentősebbek kerüljenek ábrázolásra a térképen. Jenks természetes törések módszerét használtuk a leválogatáshoz (Jenks 1963): ez minimalizálja a szórást az egyes csoportelemek

között, viszont maximalizálja a különbséget a csoportok között (7. ábra).

Az adatbázis elemeinek nagy száma indokolta a csoportosítást. Összesen 450 elemet jelöltünk ki a különböző térképi források segítségével, amik közül 250 maradt a bányaterületek és a beépítettség szűrése után. Ezek után került sor a terepbejárásra, ahol földtani jelentőség és megközelíthetőség (praktikusan úthálózat és turistautak közelsége) alapján 3 kategóriára (könnyen, közepesen, nehezen megközelíthető) osztottuk a helyszíneket. A terepbejárás

során – ami a geotúratérkép készítésének is munkafázisa volt – 75 geotópot látogattunk meg és értékeltünk. A maximális pontszám 16,43 (Lóczy-barlang), míg a legalacsonyabb 7,38 lett (üledékfal Csopak mellett). Jenks módszerének segítségével ebből 24 került kiválasztásra (1. táblázat) és megjelenítésre a térképen. E helyszínek geoturisztikai hasznosítása nagyrészt már ezelőtt is aktív volt. A munka létjogosultságát és eredményességét jelzi azonban, hogy több olyan geohelyszínt sikerült beazonosítani, amelyek eddig nem rendelkeztek infrastruktúrával, pedig megfelelő tudományos értékekkel bírnak (pl.: Ember-szikla, Sárkány-lik, Csákány-hegyi-barlang, Kopasz-domb).



7. ábra. A bal oldali ábrán a földtani és topográfiai (fekete) térképekről, terepi munkával (lila) és Google-fotók segítségével (narancs) rögzített pontok láthatók Csopak környékén. Jobb oldalon a Jenks-optimalizáció utáni helyszínek láthatók (pirossal) ugyanazon a területen (háttérkép: OpenStreetMaps).

1. táblázat.

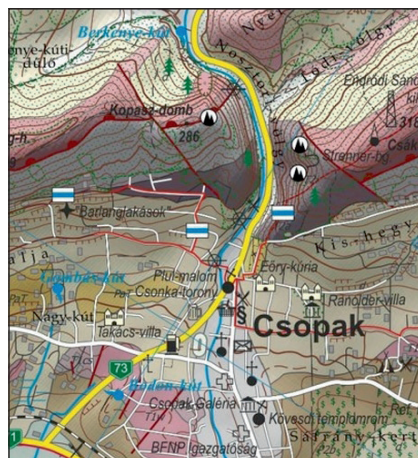
A 24 leválogatott és térképen megjelenített geohelelyszínek és M-GAM-pontszámaik, valamint az EOV-koordináták.

Név	Pontszám	EOV-koordináták
Lóczy-barlang, kőfejtő	16.43	3718751, 5207942
Felsőörs, Forrás-hegyi tanösvény	15.26	3723819, 5213552
Köcsi-tavi tanösvény	14.74	3728014, 5212563
Koloska-sziklák	14.65	3719418, 5210366
Alsóörs, Vöröskő tanösvény, amfiteátrum	13.85	3726242, 5211960
Lóczy-barlang feletti mészkősziklák	13.30	3718927, 5208038
Csopak, Nemzeti Park Igazgatóság parkja, Pele-körút	13.05	3722881, 5208912
Csopak (Nádaskút), werfeni alapszelvény	12.71	3721424, 5207975
Miske-szikla	12.67	3724535, 5212423
Alsóörsi metariolit, alapszelvény	12.22	3726532, 5210462
Földolomit feltárások a Koloska-völgyben	12.14	3719724, 5209767
Sándorhegyi és Földolomit Formációk alapszelvénye	11.84	3721830, 5211741
Miske-sziklával szemközti feltárás	11.74	3724271, 5212256
Kopasz-domb, kőfejtő orma	11.74	3721653, 5210155
Kő-hegy – Ember-szikla	11.55	3726955, 5217114
Koloska-hárs	11.43	3719174, 5211117
Nagy-kő orra	11.31	3727593, 5212311
Iszkahegyi Mészkősziklák a Csákány-hegyi-barlangnál	11.15	3722381, 5210266
Sárkány-lik	11.14	3717669, 5209788
Király-kúti-völgy, mészkő	10.97	3723285, 5213027
Tamás-hegy, dolomitos üledékfal	10.89	3719391, 5207781
Csákány-hegyi-barlang	10.83	3722295, 5210421
Balatonalmádi, triász alapszelvény	10.81	3727317, 5218305
Balatonalmádi, P/T alapszelvény	10.66	3728388, 5216641

## Magyarország első földtani túratérképe

A térkép tervezése az Albert (2004) által leírt alapelvek mentén kezdődött. A hazánkban eddig nem elterjedt térképtípus szerkesztése mellett kíváncsiak voltunk arra, hogy egy szabad felhasználású geoinformatikai szoftver (esetünkben a QGIS) képes-e teljes mértékben, egy nyomtatásra szánt térkép elkészítésére.

A térképkivágot szerkesztése alapvetően négy fő részből állt. Első lépésben a vektorgrafikus állományként rendelkezésünkre álló „Felsőörs és környék” c. turistatérképet (Schwarcz 2013) helyeztük térinformatikai környezetbe: ez a térképrajzi kategóriáknak megfelelő rétegek külön-külön történő georeferálását jelentette. Ezután helyesbítettük a turistatérképi és topográfiai tematikát – egy időben a potenciális geotópok terepi szemrevételezésével és értékelésével. A harmadik lépés a földtani tematika létrehozása volt a geológiai térképek térinformatikai feldolgozásával és a túratérkép földtani jelkúlszának létrehozásával. Végül kidolgoztuk a kész rétegek stílusát, és véglegesítettük a rétegsorrendet. Az alkalmazott munkafolyamat révén a térkép minden eleme GIS-környezetbe került, lehetővé téve az egyszerű naprakészen tartást és



8. ábra. „Csepak és környéke geotúratérképe” egy részlete.

az esetleges digitális, adatbázis-alapú közlést. A kiadvány egyéb részeinek szerkesztése, valamint a nyomtatási előkészítés grafikus szoftverben történt (8. ábra).

A térkép egyedi, hiszen Albert (2002) kis méretű földtani túratérkép-kivágatán kívül (amely egy geológiai túraveető része) ilyen térkép még nem készült Magyarországon. Reményeink szerint mind a turisták, mind pedig a helyiek számára hasznosnak bizonyul a kiadvány, hiszen erősíti a helyiek kapcsolatát a természeti környezetükkel, angol és magyar nyelven is népszerűsíti a területet, valamint a természet védelmét is igyekszik szolgálni.

### Irodalomjegyzék

Albert, G. 2004. Földtudományok eredménye „kézzelfoghatóan”: a földtani túratérkép. In Geodézia és Kartográfia, 56(7), pp. 27–30.

Albert, G. 2019. The changing use-cases of medium and large-scale geological maps in Hungary. Proceedings of the Int. Cartogr. Assoc. 2(4), pp. 1–8.

Albert, G. In Budai, T. – Csillag, G. – Koloszar, L. – Müller, P. – Németh, K.. 2002. Geológiai kirándulások I. – A Balaton felvidék, Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatósága, Veszprém.

Albert, G. – Pál, M. – Schwarcz, Gy. 2018. Csepak és környéke geotúratérképe. 1:30 000, Schwarcz Térkép.

Bakony-Balaton Geopark 2012. Mi a geopark? Forrás: <http://geopark.hu/home/mi-a-geopark>, utolsó elérés: 2020. december 12.

Bakonyerdő Zrt. 2017. Forrás: <https://www.bakonyerdo.hu/erdogazdalkodas/erdeszeteink/balatonfured>, utolsó elérés: 2020. október 25.

Brilha, J. 2015. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. Geoh Heritage, 8. kötet, pp. 119–134.  
DOI: 10.1007/s12371-014-0139-3

Brilha, J. – Gray, M. – Pereira, D. – Pereira, P., 2018. Geodiversity: An integrative review as a contribution to the sustainable management of the whole of nature. Environmental Science and Policy, 86. kötet, pp. 19–28.

Budai, T. – Császár, G. – Csillag, G. – Dudko, A. – Koloszar, L. – Majoros, Gy. 1999. A Balaton-felvidék földtana. Budapest, Magyar Állami Földtani Intézet.

Budai, T. – Konrád, G. 2011. Magyarország földtana (egyetemi jegyzet). Pécs, Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar.

Dowling, R. 2011. Geotourism's Global Growth. In Geoh Heritage, 3(1), pp. 1–13.  
DOI: 10.1007/s12371-010-0024-7

Dövényi, Z. (szerk.) 2012. A Kárpát-medence földrajza. Budapest, Akadémiai Kiadó.  
DOI: 10.1556/9789630598026

Erdélyi Fazekas J. 1943: A Balaton-felvidék geológiai és hegyszerkezeti viszonyai a Veszprémi fennsíkon és Vilonya környékén. A Magyar Kir. Földtani Intézet Évkönyve 36(3), 3–29.

Futó, J. 2013. Túrajavaslatok – A természet élménye a Balaton mellékén és a Bakonyban. Csepak, Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság.

Fülöp J. 1990: Magyarország geológiája. Paleozoikum I. Budapest: Magyar Állami Földtani Intézet, p. 325

Grant, C. 2010. Towards a typology of visitors to geosites. In Second Global Geotourism Conference, Making Unique Landforms Understandable. Mulu, Sarawak, Malaysia.

Hose, T. A. 1995. Selling the Story of Britain's Stone. In Environmental Interpretation, 10(2), pp. 16–17.

Jenks, G. F. 1963. Generalization in statistical mapping. Annals of the Association of American Geographers, 53(1), pp. 15–26.

Lai, L. – Graefe, A. 2000. Identifying Market Potential and Destination Choice Factors of Taiwanese Overseas Travelers. Journal of Hospitality & Leisure Marketing, 6(4), pp. 45–65.  
DOI: 10.1300/J150v06n04\_05

Magyarhoni Földtani Társulat, 2017. Geotóp Nap. Online: <http://geotopnap.hu/>. [Hozzáférés dátuma: 2020. december 30.].

Martin, S. 2010. Geoh Heritage popularisation and cartographic visualisation in the Tsanfleuron-Sanetsch area (Valais, Switzerland). Mapping Geoh Heritage. Géovisions, 35, pp. 15–30.

MBFSZ – Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat 2021. Magyarország földtani alapszelvényei (digitális térkép). Forrás: [https://map.mbfisz.gov.hu/fdt\\_alapszelvények/](https://map.mbfisz.gov.hu/fdt_alapszelvények/), utolsó elérés: 2021. január 31.

Melián-González, A. – Garcia-Falcón, J. 2003. Competitive Potential of Tourism in Destinations. Annals of Tourism Research, 30(3), pp. 720–740.  
DOI: 10.1016/S0160-7383(03)00047-1

MÉM OFTH Földmérési Főosztály 1977. T. 3. Az Egységes Országos Térképrendszer 1:10 000, 1:25 000 és 1:100 000 méretarányú topográfiai térképeinek jelkulcsa. Budapest.

MNTI – Magyar Néphadsereg Térképészeti Intézet 1964. Az 1:25 000, 1:50 000 és 1:100 000 méretarányú topográfiai térképek jelkulcsa, Budapest.

Newsome, D. – Dowling, R. 2010. Geotourism: The Tourism of Geology and Landscape. Oxford, Goodfellow Publishers.  
DOI: 10.23912/978-1-906884-09-3-21

Regolini-Bissig, G. 2010. Mapping geoh Heritage for interpretive purpose: definition and interdisciplinary approach. Mapping Geoh Heritage. Institut de géographie, Géovisions, Lausanne, 35, pp. 1–13.

Reynard, E. – Coratza, P. – Regolini-Bissig, G. 2009. Geomorphosites. Pfeil, München

Schwarcz, Gy. 2013. Felsőörs és környéke. Schwarcz Térkép.

Teleki G. 1939. Adatok Litér és környékének sztratifráfiájához és tektonikájához. A Magyar Kir. Földtani Intézet Évkönyve 32(1), pp. 3–60.

Tomić, N. – Božić, S. 2014. A modified Geosite Assessment Model (M-GAM) and its Application on the Lazar Canyon area (Serbia). International Journal of Environmental Research, 8(4), pp. 1041–1052.

Vujičić, M. – Vasiljević, D. – Marković, S. – Hose, T. – Lukić, T. – Hadžić, O. – Janičević, S. 2011. Preliminary geosite assessment model (gam) and its application on Fruška Gora mountain, potential geotourism destination of Serbia. Acta Geographica Slovenica, 51(2), pp. 361–377.  
DOI: 10.3986/AGS51303

Zentai, L. 2015. The Effect of the Political Transition of Hungary on Map Publishing. In Gartner G. – Haosheng H. Proceedings of the 1st ICA European Symposium on Cartography. Vienna, International Cartographic Association, 2015. pp. 286–298.



**Pál Márton**  
doktorandusz

ELTE Földtudományi Doktori Iskola,  
ELTE IK Térképtudományi és  
Geoinformatikai Intézet  
[marchello@map.elte.hu](mailto:marchello@map.elte.hu)



**Dr. Albert Gáspár**  
egyetemi docens

ELTE IK Térképtudományi és  
Geoinformatikai Intézet  
[albert@ludens.elte.hu](mailto:albert@ludens.elte.hu)

# Giovanni Jacobo Gasparini kéziratoss térképeinek szerkezete

PLIHÁL Katalin

DOI: 10.30921/GK.73.2021.2.3

*Absztrakt: Magyarországról, illetve annak részeiről 1528 után készült nyomtatott, vagy kéziratoss térképek valamely korábban készült mű alapján születhettek meg. A térképek szerkezeti vizsgálata segítségünkre lehet annak eldöntésében, hogy egy adott mű „kinek az egyenes ági, vagy oldalági” leszármazottja. Az általunk vizsgált Gasparini szerkesztette térkép szerkezete rokoni kapcsolatot mutat az 1566-ban megjelent Zsámboky János által készített és közreadott, és első alkalommal 1528-ban Ingolstadtban napvilágot látott Tabula Hungarie térképpel. Azt is megállapíthatjuk, hogy Gasparini térképeinek topográfiai tartalmára Zsámboky e műve hatást nem gyakorolt. Ha alaposan nem vizsgáltuk volna meg Gasparini térképeinek szerkezetét, akkor a véleményünk továbbra is csak az lehetett volna, hogy e műnek nincs kapcsolata más Magyarországot ábrázoló mappával.*

*Abstract: Printed or manuscripts maps of Hungary or parts of the country published after 1528 could all be made after works published earlier. The examination of the structure of these maps can help us determine their first or secondary source map. The examination of the structure of Gasparini's map reveals its relationship with the Tabula Hungarie, the map prepared and published by Johannes Sambucus in 1566, which map was first published in Ingolstadt in 1528. It can also be stated that the topographic content of Gasparini's work lacks any influence of Sambucus' map. If we had not studied the structure of Gasparini's map carefully, we would have continued to hold the opinion that this work has no relationship with any map showing Hungary.*

**Kulcsszavak:** Gasparini, szerkezetvizsgálat, Tabula Hungarie, Zsámboky János

**Keywords:** Gasparini, structural examination, Tabula Hungarie, Johannes Sambucus

Pálffy Géza (1971–) történész kutatásai során Bécsben több olyan kéziratoss térképet is talált, amelyek egykor a 16. századi magyarországi határvédelem megszervezéséhez készültek. E tanulmány Giovanni Jacobo Gasparini (15...–1595?) itáliai hadmérnök cím nélküli és keleti tájolású térképeinek szerkezetével kíván részletesebben foglalkozni.

## A térkép készítésének okai és előzményei röviden

Szigetvár 1566. szeptember 7-i eleste után a Dunántúlból további jelentős térség került a hódítók kezére, míg a magyar király joghatósága alá tartozó területek pedig zsugorodtak. Ezért a Dráva mentén – Szigetvártól nyugatra – az új országhatár védelmére Kanizsa térségében új végvárat kellett építeni. Végül Drinápolyban az egymással addig hadban álló felek képviselői, II. (Iszákos) Szelim (1524–1574) szultán és I. Miksa (1527–1576) magyar király követi békét kötöttek, amelyet 1568. február 18-án írtak alá. A béke aláírásával magyar szempontból igen nehéz és fájdalmas korszak zárult le, de a jövő sem tűnhetett biztatónak. Ugyan a szultán a békét követően

majd negyedszázadig nem küldött hódító sereget Magyarországra, de a több száz kilométer hosszúságú „virtuális” határvidéken nem volt, nem is lehetett fegyvernyugvás, miközben a határsáv két oldalán élők folyamatosan fenyegetettségben éltek mindennapjaikat (Czigány 2018). A magyarországi hódoltság területeken ezért a drinápolyi béke, illetve annak különböző idejű megerősítései ellenére is szinte folyamatos volt a fegyverzaj. Ennek tulajdonképpen az volt az oka, hogy a hivatalos béke után hazánk hódoltság területein a várakban állandóan állomásozó katonák szolgálataikért nem, vagy csak részben kaptak fizetséget. Másrészt azok a magas rangú katonák, akik szolgálataikért a szultántól ugyan más térségben javadalombirtokot kaptak, de folyamatosan magyarországi álláshelyeiken kellett tartózkodniuk, a birtokaikból származó jövedelmeikhez gyakran csak nehézségek árán juthattak. Így lényegében hazánkban a hódoltság területeken élő török katonák jövedelemhez gyakorta csak zsákmányszerző hadjáratok útján juthattak, ezért azok az idők során mind gyakoribbakká is váltak. Például 1587-ben a Dunántúl déli részén lévő török helyőrségek parancsnokai Leteny és Alsólendva vidéke

ellen indítottak támadást zsákmányszerző céllal. A veszélyről gróf Zrínyi György (1549? – 1626) horvát bán még időben értesült, és e hírt továbbította Batthyány Boldizsár (1543? – 1590) tábornoknak. Ezért, akik e térség békéjének megvédésért is felelősek voltak, összefogva, felkészülten várták az ellenséget. Gelse és Kacorlak között sikeresen csapdába csalták a magyar királyság területére betörő ellenséget, és felettük fényes győzelmet arattak.<sup>1</sup>

Az Oszmán Birodalom ugyanis 1578-tól 1590-ig a legfontosabb háborúját nem Európában, hanem Perzsiával vívta. A fentiek fényében már érthető, hogy a törökök Budán miért ünnepelték meg a Perzsia ellen vívott hosszú háborút lezáró békét, mivel megérezték, hogy előttük a további hódításokra Európában új lehetőségek nyílnak meg. A 16. század utolsó évtizedében – még a béke ideje alatt – a boszniai és a horvátországi területekről egyre gyakrabban indultak zsákmányszerző hadjáratok Szlovénia, Horvátország és rajtuk keresztül az osztrák örökös tartományok irányába is a Porta hallgatóságosan engedélyével, amelyek 1591-től

<sup>1</sup> <http://gyorkos.uw.hu/1567-1592/1567-1592.htm>

szinte állandósultak. A korábbi békés éveknek végül hivatalosan III. Murád (1546–1595) szultán 1593. július 4-i hadüzenete vetett véget. 1593-ban már dunántúli, illetve felföldi várak visszafoglalására is sor került, illetve a hódítókkal szemben a magyarok és a szövetségeseik eredményes mezei ütközeteket is vívtak.

Gasparini végvárvalótérképének keletkezési idejét Pálffy a hadi eseményekre utaló jelölések, illetve a készítőre vonatkozó korabeli bejegyzések alapján 1594-re tette (Pálffy 2000).<sup>2</sup> E szóban forgó térkép három végvidéki főkapitányság, a kanizsai, a győri és a bányavidéki területét ábrázolta. E térkép megtalálójának könyvében Gasparini művéről a következőket vetette papírra: „Noha összeállítója és megrajzolója nem volt «hivatásos térképész», a kor nyomtatott mappái közül néhányat bizonyosan látott és ismert, sőt igyekezett azok díszítő elemeinek egy részét átvenni vagy legalább utánozni, bár munkája alapvetően katonai célokat szolgált.” (Pálffy 2000) Gasparini térképe keleti tájolású „azaz a térkép legalján található bécsi császárvárosból szemlélve ábrázolta a szóban forgó területet. (...) A térkép ugyanis Európa szemszögéből és a bécsi hadvezetés szemüvegén át ábrázolta a «kereszténység védőbástyájának szerepét két évszázadon át betöltő törökellenes magyarországi védelmi rendszert».” (Pálffy 2000)

### A térképek közötti kapcsolatok vizsgálata

Vajon szerkezetvizsgálati módszerrel megismerhető-e az, hogy valamely Magyarországot, vagy annak csak egy részét ábrázoló mappának egykor milyen térképi forrása lehetett?

„A térkép – ahogy azt Günther Hake (1918–1995) igen pontosan megfogalmazta – a térbeli vonatkozások mértékéhez kötött és rendezett modellje.” Míg a Nemzetközi Térképészeti Társulás (ICA) 1995-ben a térképet a következőképpen definiálta: „a térkép a földrajzi valóság szimbolizált megjelenése, amely tetszés szerint kiválasztott

elemeket elsősorban a térbeli kapcsolatok szemléltetése érdekében ábrázolja.” (Klinghammer 2010)

A fenti megfogalmazások nemcsak jelen korunkra igazak, de a múltban készült térképekre is, azzal a nyilvánvaló korláttal, hogy e művek vizsgálatánál figyelemmel kell lennünk azok keletkezésének idején a készítőik rendelkezésére álló technikai és technológiai lehetőségekre, azaz e mappákkal szemben ne állítsuk azokat a követelményeket, amelyeket 20. századi térképek (geodéziai, topográfiai és áttekintő stb.) esetén joggal elvárunk.

A térképek közötti kapcsolatok vizsgálhatók

- a térképek szerkezete
- és topográfiai tartalma alapján.

### A térképek szerkezetének vizsgálata

A térinformációs rendszerek létrehozása során merült fel először arra igény, hogy eltérő vonatkozási, illetve vetületi rendszerben keletkezett különböző térbeli adatok egyetlen rendszerre vonatkoztatva legyenek rögzítve. A különböző vonatkozási rendszerekhez tartozó síkkordináták közötti átszámítás transzformációs egyenletek felhasználásával történhet. A transzformációs egyenletek két leggyakoribb fajtája a következő:

- síkbeli hasonlósági transzformáció,
- affin transzformáció (Detrekői-Szabó 2002).

Kutatásaink alapján a régi térképek szerkezetének vizsgálatára a hasonlósági, vagy Helmert-transzformáció bizonyult a legalkalmasabbnak oly módon, hogy a régi térképek esetén csak a geometriai alakzatot és azok irányát vizsgáljuk. A térképeken minden esetben azonos, általunk kiválasztott négy térbeli pontot összekötő vonalak által kijelölt terület alakját és elfordulását hasonlítottuk össze. Így is elegendő információt kaphatunk arról, hogy az általunk vizsgált térképrészletek között van-e bármilyen kapcsolat. Modern térképpel való összevetéssel pedig még választ kaphattunk arra kérdésünkre is, hogy a vizsgált mű milyen mértékben tükrözte a terület valós topográfiáját (Plihál 2013).

Az általunk kifejlesztett és használt szerkezetvizsgálati módszerünkkel

megvizsgáljuk Gasparini térképét.<sup>3</sup> Gasparini is csak úgy kezdhette el kéziratos térképének megrajzolását, hogy a rendelkezésére álló forrásról olyan térbeli pontok (település, vár) helyét vette át, amelybe utóbb az általa választott méretarányának megfelelően el tudja helyezni a további hozzáadott topográfiai tartalmat. Nézzük meg, hogy e térképének részletei miről is árulkodnak.

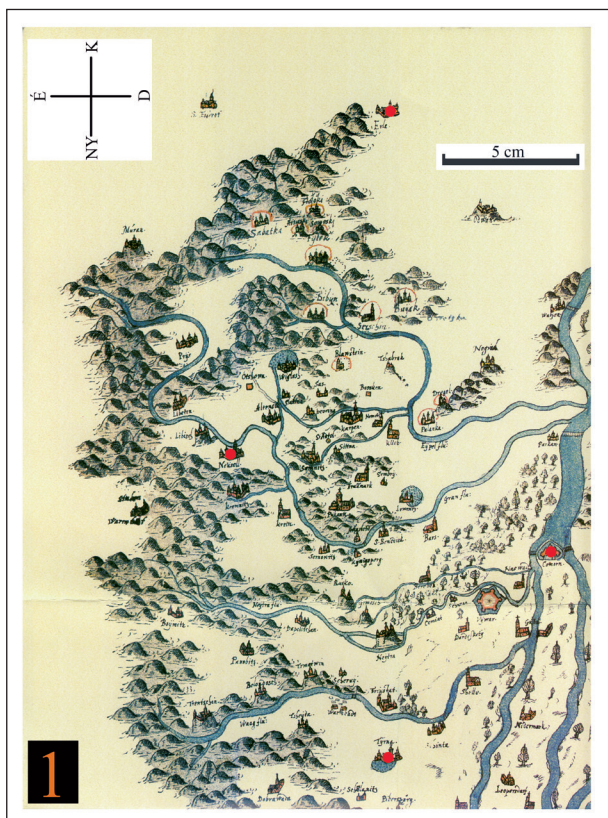
Az ábrákon az érintett településeket minden részleten piros pontok jelölik. A fekete keretes részlet a Tabula Hungariae-ről (1 : 1 080 000, Ingolstadt, 1528), a szürke színnel kitöltött részlet Gasparini térképéről való, és mindkét részlet északi irányba lett beforgatva. A piros keretes részlet W. Lazius Magyarország-térképe szerinti (1 : 540 000, Bazel, 1556).

Az első részlet vizsgálata alapján megállapíthattuk azt, hogy a Tabula Hungariae térképtől való eltérés mértéke körülbelül 8%. Amikor a vizsgált részletet Lazius 1556-ban megjelent térképének megfelelő részletével hasonlítottuk össze, akkor az alakban és az irányban való eltérés már meghaladta 30%-ot, így véleményünk szerint Gasparini a térképe szerkesztésénél Laziust művét forrásként aligha használhatta. (A részletek összehasonlítása során abszolút számok helyett az eltérések értékét %-ban adtam meg azért, mert a vizsgált területek valós nagysága igen eltérő. A szöveget eredeti méretben kinyomtatott részleteken mértem meg, és azt számítottam át %-ra azért, hogy a képeken is látható különbségek mértékéről az olvasó összevethető adatok birtokába juthasson.)

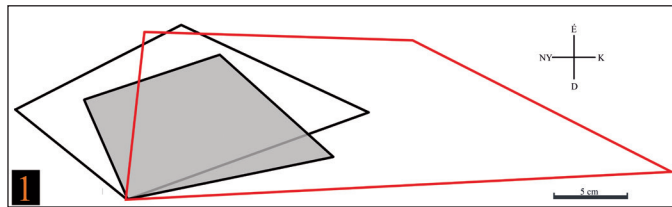
A második és a harmadik ábrán látott részletek alakjai és irányai 2%-nál kisebb mértékben tértek el az általunk azonosított forrástérképtől. Gasparini gyaníthatóan a Tabula Hungariae térkép 1566-os Zsámbokfy-féle kiadását használhatta, mivel az Bécsben, a Haditanács tárgyalótermében falitérképként is ki volt függesztve. Ez egyben arra is utal, hogy Gasparini ismerte az általa használt forrástérkép helyes tájolását, majd az

<sup>2</sup> Az e tanulmányban szereplő térképrészletek a Pálffy Géza könyvéhez készült faksimile térkép részletei.

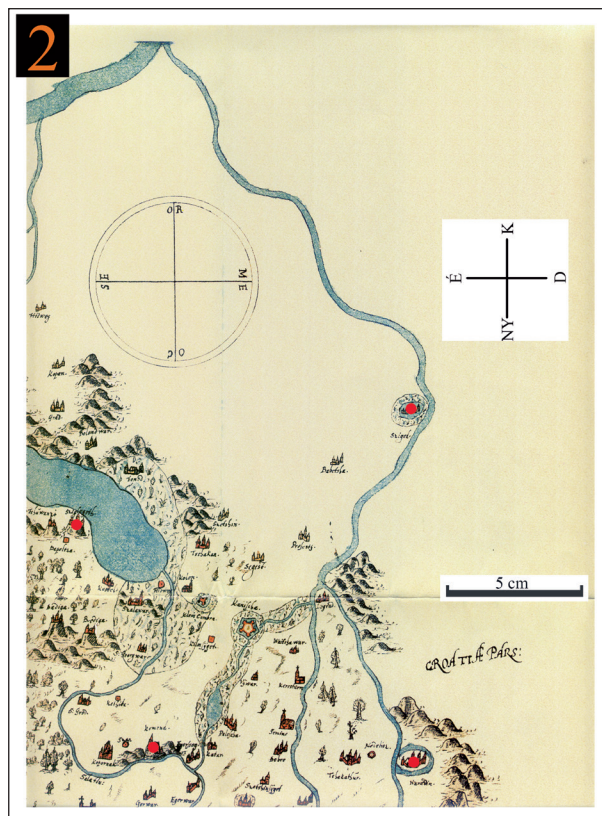
<sup>3</sup> Mérete 57 × 43 cm. Lelőhelye Österreichisches Staatsarchiv, Wien. Haus-, Hof- und Staatsarchiv, Kartensammlung U/II/4/8.



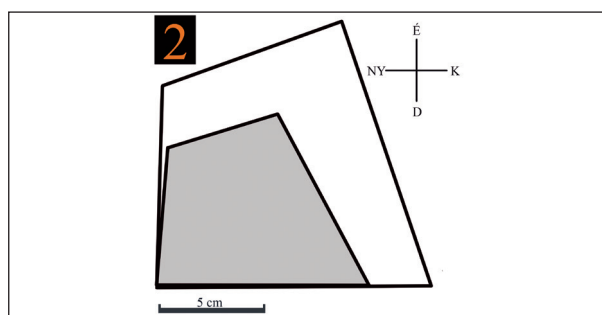
Komárom és környéke



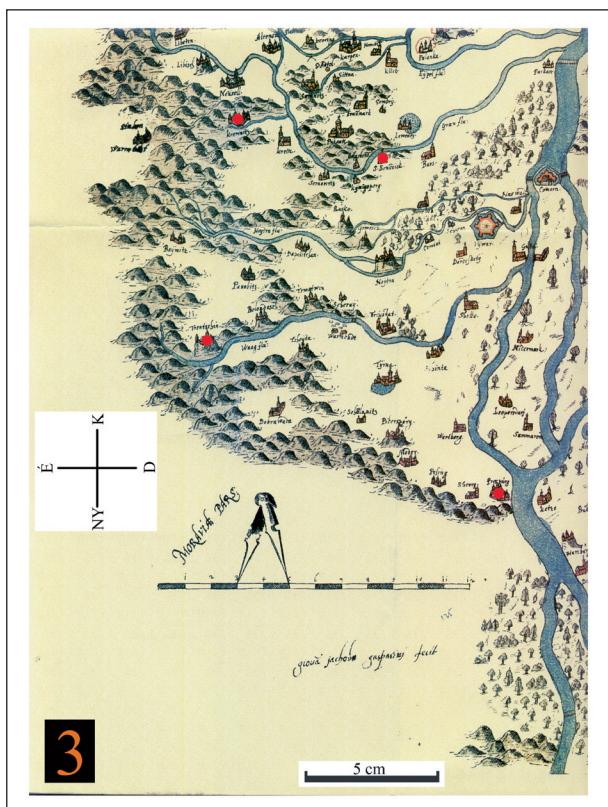
1. ábra. Komárom–Nagyszombat–Besztercebánya–Eger településekkel határolt terület alakja és iránya



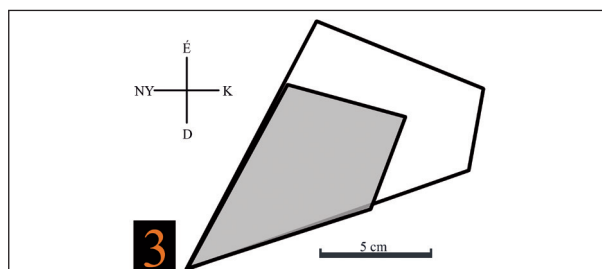
Varasd és környéke



2. ábra. Varasd–Szigetvár–Szigliget–Körmend településekkel határolt terület alakja és iránya



Pozsony és környéke



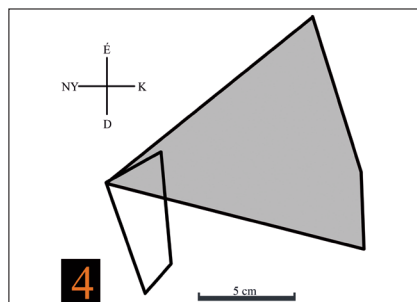
3. ábra. Pozsony–Trencsén–Körmöcbánya Garamszentbenedek településekkel határolt terület alakja és iránya



Szobathely és környéke



5. ábra. A Balaton és környéke Gasparini térképén



4. ábra. Szobathely–Pannonhalma–Nagyvázsony–Szigliget településekkel határolt terület alakja és iránya

onnan levett adatokat a saját, keleti tájolású térképébe átszerkesztve pontosan behelyezte. Ugyanakkor nem tudjuk megmondani azt, hogy a munkája kezdetén Zsámboky szóban forgó térképéről hány település helyét emelte át. A részletek összehasonlítása után azt is meg tudtuk határozni, hogy Gasparini térképe kb. 1 : 1 200 000-es<sup>4</sup> méretarányú lehetett.

<sup>4</sup> Korábban a térkép méretarányát kb. 1 : 720 000-re tették (Pálffy 2000).

Ez utóbbi részlet alakjában és irányában teljes egészében különbözik az általunk forrásként azonosított térképtől. E részlete alapján az is jól látszik, hogy Gasparini az általa hozzáadott települések és várak közötti távolságokról és azok egymáshoz való viszonyairól csak hozzávetőleges adatokkal rendelkezett.

A fenti vizsgálataink alapján arra is fény derült, hogy beosztásából eredően ő a Felföld területét jobban ismerte, ismerhette, mint például a Dráva mentét.

### A topográfia tartalom vizsgálata

#### A földrajzi nevek írása.

A térképen 183 hely- és várnév (Pálffy 2000) található, korabeli németes helyesírással. Sajnos a helynevek írása alapján Gasparini lehetséges forrását vagy forrásait a Magyarországot

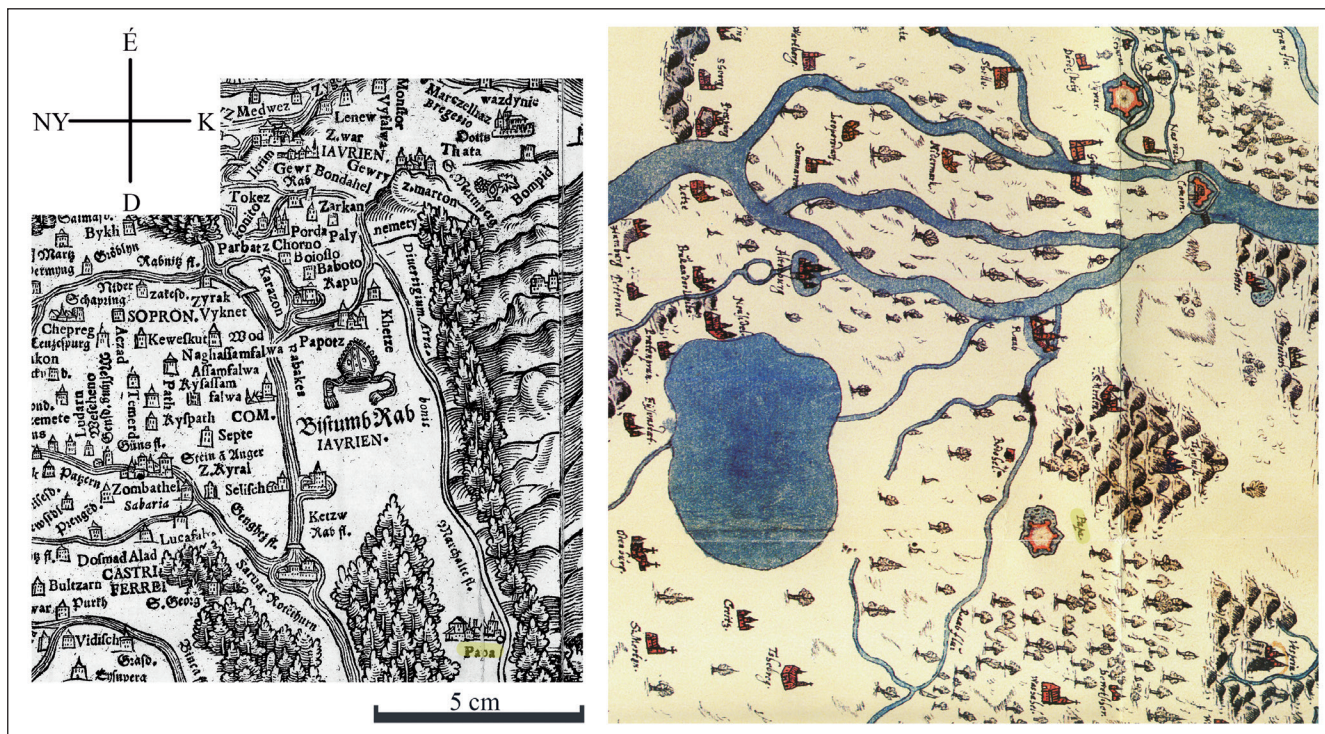
ábrázoló nyomtatott térképekről készített helynévadatbázisunkban nem tudtuk azonosítani.

#### A vízhálózat ábrázolása.

E mappán szerepelt első alkalommal a Séd, a Sárvíz és a Sió vízrendszere helyesen. A Zala folyót is részben helyesen ábrázolta, az Hidvégnél<sup>5</sup> ömlött a Balatonba (5. ábra).

Gasparini is rögzítette azt a helyzetet, hogy esetenként, csapadékos időben a Kanizsa-patakon keresztül a Zalának volt vízrajzi kapcsolat a Mura folyóval is (Kelenik 1995). Más részről a Fertő tavat és a Hanságot együtt ábrázolta, s a térkép szerint az egyik Rába (helyesen Rábca) folyó azon keresztül jutott el a Dunába, ahogy arról már Johannes Cuspinian (1473–1529) munkájából korábban is értesülhettünk. Ugyanakkor ábrázolta

<sup>5</sup> Ma Zalavár része.



6. ábra. A Fertő tó és környéke Lazius és Gasparini térképein

azt a Rába folyót is, amely Győrnél érte el a Dunát<sup>6</sup>, bár e folyó nyomvonalát, ahogy a 6. ábrán is látható, a Fertő magasságában furcsa módon „megszakadt”.

A Rábával egy ideig párhuzamosan futó Marcal folyó Gasparini térképén szintén Rába névvel tűnik fel. Míg Pápa várát Lazius térképe a Marcal folyótól nyugatra, addig Gasparini helyesen, attól keletre ábrázolta. A felföldi folyók, a Vág, a Nyitra, a Zsitva, a Garam és az Ipoly ábrázolásai topográfiailag sokkal helyesebbek. Gyaníthatóan a Gasparini térképén látható gazdag folyóhálózat forrása is valamely, a hadmérnökök által készített kéziratos térkép lehetett.

<sup>6</sup> Itt (ti. Győrnél) egy másik folyó is beleömlik a Dunába, csaknem ugyanazon az útvonalon, nem messze a Rábától. Ezt a folyót Rebnitznek nevezik. Kirchsclag közelében ered, ahol két róla elnevezett falu is található, Felsőrámóc (Oberrabnitz) és Alsórámóc (Unterrabnitz). Ezután ez is keresztülfolyik a Fertőn, amelynek hosszúsága hét mérföld, szélessége pedig három mérföld, miként azt világosan láthatjuk a mi Magyarország-térképünkön, amelyet királyunknak ajánlottam fel. Az említett két folyó népes és termékeny szigetet alkot, amelyet „Rabau”-nak (Rabaw?) neveznek. - In Plihál Katalin: Tabula Hungariae... Ingolstadt, 1528. térkép és utóélete. Az eddigi és a jelenlegi kutatások tükrében. Budapest, 2013. pp. 166

#### A domborzat ábrázolása.

Gasparini szerint – ahogy azt az 5. ábrán bemutatott részleten is láthatjuk – a Balaton déli partja mentén a Sió folyótól Fonyódig terjedő területen magasabb hegyek voltak.

#### Összefoglalás

A szerkezeti vizsgálataink eredményei meggyőzően visszaigazolták módszerünk használhatóságát még olyan térképek esetén is, ahol a forrás vagy a források keresése látszólag felesleges erőfeszítésnek tűnhet.

Ahogy a fenti példánk is igazolja, a topográfiai tartalom vizsgálata e kéziratos térkép kapcsolatainak megismerésében sajnos segítséget nem jelentett. Értelemszerűen a hadmérnökök által jobban ismert dunántúli területekről készített térképeknek a topográfiai tartalma sokkal pontosabb volt, mint a Magyarországról abban az időben nyomtatásban megjelenteké lehetett. Azt is megállapíthatjuk, hogy a topográfiai tartalomra az 1566-ban Zsámboky készítette Tabula Hungariae térkép nem gyakorolt hatást.

Ha alaposan nem vizsgáltuk volna meg Gasparini térképének szerkezetét, akkor a véleményünk továbbra is

csak az lehetett volna, hogy e műnek nincs kapcsolata más Magyarországot ábrázoló mappával.

#### Irodalom

- Czigány István 2018. A „nyitott határ” – egy hadtörténelmi paradoxon hatása. Néhány gondolat a Magyar Királyság oszmánellenes védelmi rendszerének sajátosságairól, Aetas 33. évf. 4. sz. pp. 73–77.
- Detrekői Ákos – Szabó György 2002. Térinformatika, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 80–82.
- Kelenik József 1995. A kanizsai védelmi övezet és természetföldrajzi adottságai. In Végvár és környezet. Studia Agriensis 15. Eger, pp. 168–169.
- Klinghammer István (szerk.) 2010. Térképészet és geoinformatika I., Eötvös Kiadó, Budapest, p. 103.
- Pálffy Géza 2000. Európa védelmében. Haditérképészet a Habsburg Birodalom magyarországi határvidékén a 16–17. században. Második, javított és bővített kiadás, Pápa, pp. 77–88., 93–112.
- Plihál Katalin 2013. A Tabula Hungariae... Ingolstadt, 1528. térkép és utóélete. Az eddigi és a jelenlegi kutatások tükrében. OSZK – Kossuth Kiadó, Budapest, pp. 59–74.



Dr. Plihál Katalin  
térképtörténész

plihal1948@gmail.com

# An open-source framework for publishing geographical names – A case study of Kenya

Daniel NYANGWESO – Mátyás GEDE

DOI: 10.30921/GK.73.2021.2.4

*Absztrakt: Az önkéntes földrajzi adatok (volunteered geographic information, VGI) mára egy jelentős erőforrássá váltak, amelyek szabadon elérhetők a világhálón. Közösségi alapú projektként óriási az alkalmazási potenciáljuk a földrajzinév-tárak fejlesztésében, alkalmazásukkal kis költséggel lehet akár a hivatalos nemzeti térképműveket is naprakészen tartani. Jelen cikk célja egy nyílt forráskódú keretrendszer segítségével fejlesztett digitális földrajzinévtár-szolgáltatás bemutatása, amelyet egy webes és mobilalkalmazás támogat. A szerzők létrehoztak egy, a Django keretrendszeren alapuló szolgáltatást, mely egy PostgreSQL adatbázisban tárolja az összegyűjtött adatokat. A webes és a mobilalkalmazás összekapcsolása az adatbázissal, a gyűjtött adatok feltöltése egy REST végponton keresztül valósul meg. A földrajzinévtár-szolgáltatás különféle térképi vizualizációs eszközöket kínál a helynevek és a köztük lévő kapcsolatok bemutatására a szöveges korpusz alapján. A szolgáltatás testre szabható bármely földrajzi területen történő használatra a konfiguráció megfelelő beállításával, és az engedélyezett adatmennyiség és a szolgáltatási hitelesítők számkorlátozásának feloldásával, beleértve a funkcionalitás növelését. A névtár-keretrendszer tesztpéldányát az elérhető kenyai földrajzi nevekkel feltöltve és tesztelve az eredmények és a rendszer teljesítménye átlagon felüli eredményeket mutatnak a névtár-bejegyzések frissítése, az információk térképi megjelenítése és földrajzinév-örökség megőrzésének területén. A Django API keretrendszer összes kódfájlja és kódkonfigurációja elérhető az Atlassian online tárhelyen.*

*Abstract: Volunteer data has the potential to update gazetteers and topographic maps at minimal cost after authentication. This paper proposes using a toponym gazetteer service for updating records stored in a PostgreSQL database by using Django, an open-source framework with the integration of web and mobile applications. The toponyms gazetteer service includes embedded visualization tools for performing place name relations using a text corpus and geoparsing. The gazetteer service is customizable for use in any area by modifying the URL of storing data collected and removing the limitation of the number of authorized data and service authenticators, including increasing its functionalities. The code implementation was in Python and storage in Atlassian. The test results application in Kenya and some parts of the world by volunteers gave above-average results in updating gazetteer records, visualizing mapped features in its repository, and enriching geographical names' heritage records.*

**Kulcsszavak:** földrajzinév-tár, GeoNames, névrajz, önkéntes adatszolgáltatás

**Keywords:** gazetteer, GeoNames, toponym, Volunteered Geographic Information (VGI)

## Introduction

Gazetteers describe toponyms locations about a name, type (Acheson et al. 2017; Hill 2000; Keßler et al. 2009) and associated attributes about objects represented and sometimes the content linked using toponyms ontologies (Hećimović-Ciceli 2013), which makes them referred to as toponym ontologies some of which are in DBpedia archives<sup>1</sup>. There are persisting issues in gazetteers such as identifying related places of the same name and how to use gazetteers in multilingual, diverse areas with enhanced content (Knowles 2018) in addition to searching and geocoding. Gazetteers traditionally support queries for the presence or absence of place names

in a map with documentation on changes or history. In general, they are a vocabulary of toponyms expressing the human factors in naming places (Meiring 2008) in a historical culture passed from generation to generation. Different types of gazetteers exist such as simple (which consist of a list of place names), index (which has a map in addition to a list), addressing (containing postal code addresses), hydrology (for toponyms of hydrographic features like lakes, rivers, streams, seas, and oceans) (Laurini 2015). Furthermore, there are cadastral ones with land records such as the OpenELS<sup>2</sup> or National Land and Property Gazetteer<sup>3</sup>.

The linked gazetteers can also maintain relations in the administration of boundaries for different dialects (Laurini 2015). Semantic-based gazetteers are digital, and examples range from worldwide coverage such as Thesauri's, GeoNames, The Pleiades, and World-Historical Gazetteer (WHG) and digital gazetteers all available on the web by individual countries. Some states have resorted to incorporating Volunteered Geographic Information (VGI) to reduce cost by supplementing the traditional methods using VGI data in updating gazetteer records. Significant applications of VGI include photo interpretation, change detection, report alerts, new data collection for unmapped areas, and vernacular place names

<sup>2</sup> <https://openels.eu/>

<sup>3</sup> <https://data.gov.uk/dataset/9231ef97-a965-4d91-97c4-482d33de459a/national-land-and-property-gazetteer>

<sup>1</sup> <https://archivo.dbpedia.org/>



(Olteanu-Raimond et al. 2017). Maintaining updated gazetteers of geographical names is expensive. It has necessitated National Mapping Agencies (NMA) to adopt sustainable opportunities to keep the records up to date through the use of VGI data collection strategies (Felgenhauer 2018; Knowles 2018; Oliveira et al. 2016; Olteanu-Raimond et al. 2017; Perdana-Ostermann 2018; Smart et al. 2011). For this reason, most gazetteers, especially for the third world and developing countries, do not have updated gazetteers for the enhanced discovery of feature semantics (Machado 2017) through the use of a linked-open data cloud due to its broad access. Such examples of Linked gazetteer concepts include Onto Gazetteer (Smart et al. 2011) and spatial relationships (Machado et al. 2011). Toponym disambiguation helps to assign unique identities to places. It includes using topological relations, proximal distances, and arborescent relationships (Bensalem-Kholladi, 2010) using natural language processing techniques or GIS applications.

The lack of internet access is one of the impeding factors derailing the full realization of VGI data's potential in locations outside the urban set-ups. Consequently, there are empty un-mapped areas on web maps, and topo maps have open spaces without features worthy for mapping since there are few Twitter users or the internet in rural set-ups. Besides, most recent and new research appears to concentrate on collecting or using VGI data in urban centres and intentionally ignoring the rural areas. There are challenges in either getting VGI data or collecting it in rural set-ups. This paper aims to develop a prototype gazetteer service accessible in mobile and web interface using simple open-source tools to document and visualize toponym records in a gazetteer service. The toponyms gazetteer development involves applying OpenStreetMap (OSM), Leaflet, and PostgreSQL alongside Python and Nginx web server.

## Related works

### The power of VGI data in gazetteer development and update

User-contributed data research for enriching gazetteers is a widely researched area with diverse OSM data approaches (Haklay-Weber, 2008). The quality evaluation of OSM data (Basiri et al. 2016; Haklay 2010), contributed by 7.5 million registered users who have so far generated 6.5 billion features entities<sup>4</sup>, reveals it has great potential. There are various semantic relations of the data (Ballatore et al. 2012; Machado et al. 2011). The incorporation of OSM and GeoNames data by most researchers, developers, and corporations (Smart et al. 2011), informed and motivated the research due to its wide acceptance as the most trusted spatial resource. Geoparsing is defined as a method of extracting coordinates and names identified by the coordinates, unambiguously by toponym resolution process or geoparsing. VGI data application ranges from geoparsing, especially for GeoNames data, and OSM as a background base map in most free web maps. GeoNames data in enriching or validating our database is most geoparser data used in most Geographic Information Retrieval (GIR) systems such as Stanford<sup>5</sup>, Edinburgh<sup>6</sup>, and Apache<sup>7</sup>, since due to its advanced linked open data cloud and has worldwide coverage. The Map Gretel project (Rönneberg et al. 2018) uses detections by residents of Finland map errors.

Besides Twitter data (Klaus 2020), urban VGI data has been applied to detect user activities in the Twitter text, such as one-million tweet map<sup>8</sup> and with also a strategy for one-billion tweet map (Jia et al. 2017). Rationally data has been mined for gazetteer enrichment using VGI (Inkpen et al. 2017; Klaus 2020; Oliveira et al. 2016).

<sup>4</sup> [https://www.openstreetmap.org/stats/data\\_stats.html](https://www.openstreetmap.org/stats/data_stats.html)

<sup>5</sup> <http://nlp.stanford.edu/software/CRF-NER.shtml>

<sup>6</sup> <https://www.ltg.ed.ac.uk/software/geoparser/>

<sup>7</sup> <http://opennlp.apache.org/>

<sup>8</sup> <https://onemilliontweetmap.com/>

Some use location-based service while others use basic user-contributed information with no processing needed, such as fix-mystreet<sup>9</sup> (Walravens 2013), which involved residents providing information on streets with issues that require city managers' attention. Most gazetteers rely on VGI data to interact with linked open data (Cardoso et al. 2015). Cardoso's evaluation of existing gazetteers noted that the gazetteers could not undertake complex queries and perform spatial relations. Our approach has an improved toolset to counter the issues indicated in most gazetteers, such as the use of mobile generated data configured to generate data as per the gazetteer schema standard in addition to performing geoparsing and relation characterization. If that data does not originate at the rural level, since most cluster at the urban centre, the gazetteer will have missing linked data. In all the cases mentioned earlier, research concentrated majorly in urban areas due to data availability while excluding the rural areas where most VGI users do not contribute data. Our methodology focuses on using contributed data and formal geospatial data for rural areas in a simple way through a web application or a mobile app. Each coordinate triple has a link to identify it spatially. This methodology involves using open-source technologies such as Leaflet, Bootstrap, Bootleaf, ontology web languages, API frameworks and geoparsers in the gazetteer framework. Geographic datasets incorporated in the prototype gazetteer development include GeoNames and DIVA-GIS. Validation of the source's datasets involved using administrative data to improve some VGI sources' data quality.

### Heritage of related places in Kenya and Hungary

A text corpus of the related place was populated and integrated within the gazetteer service in the gazetteer for use in toponym disambiguation using lines connecting related areas with

<sup>9</sup> <https://www.fixmystreet.com/>

their locations. It contains place names of various typologies, both in Kenya in several places and other parts of the world, for commemorating those names of people who hold significance and fame. Count Teleki is one of the legendary Hungarian scholars and is also a name of a volcano in Kenya. Teleki's name is still used in topo maps due to mapping most of East Africa and named a nearby lake after Rudolf of the Austria-Hungary Empire. Currently, only the Teleki volcano holds, while that of Rudolf, as a toponym erased in favour of Lake Turkana.

## Methodology

### The design of the toponym gazetteer

The methodology involves developing a framework for updating and enriching gazetteers in rural environments by applying an offline application, enabling place names and heritage data collection for areas with no internet access, with or without a web mapping application, cost-effectively. The approach also uses a customized Django web framework (Holovaty-Kaplan-Moss 2008), an open-source tool for gazetteer website building,

authentication, and administration. The framework uses Python and JavaScript Object Notation (JSON) as the primary data format used in the gazetteer and Nginx as a server. Additionally, toolsets such as data exporter, geoparser, and related integrated places with a visualized web map in the WGS84 coordinate system with open-source tile servers.

Firstly, Django framework installation and configuration completed running locally before porting it to a web server. We also created an endpoint to hook data from a toponym's mobile app to a PostgreSQL data storage point for visualization in a Leaflet web-mapping platform. An endpoint is like a Universal Resource Locator (URL) that allows the Django API framework to access resources on a server. All code scripts and the configured code from the Django API framework are stored in Atlassian, an online backup platform. The main products include a gazetteer service in addition to visualization tools. System testing done reveals users had access to and interaction with the system from all over the world as per the analytics generated and, so far, no flaws or

communication breaks on data payloads.

### Study area

The study area is Kenya and is in East Africa, with about 47 million people per the 2019 KNBS census. According to world population statistics<sup>10</sup>, the 2020 estimated population of Kenya is 53.8 million.

### Toponym Gazetteer framework

The toponyms gazetteer shown in Fig. 1 has an embedded repository of base map layers with Leaflet tile layers. It includes historical data from authoritative gazetteer data (AGI), volunteered records from the web mapping application users, toponyms app, and initial data imported to PostgreSQL during database set-up, maintenance, and update. Furthermore, toponyms gazetteer integrates embedded tools such as visualization of toponyms ontology, searching a place name, a geoparsing, and picking sub-location boundaries during editing of gazetteer content. The entry, editing, and visualization of data validation are through

<sup>10</sup><https://worldpopulationreview.com/countries/kenya-population>

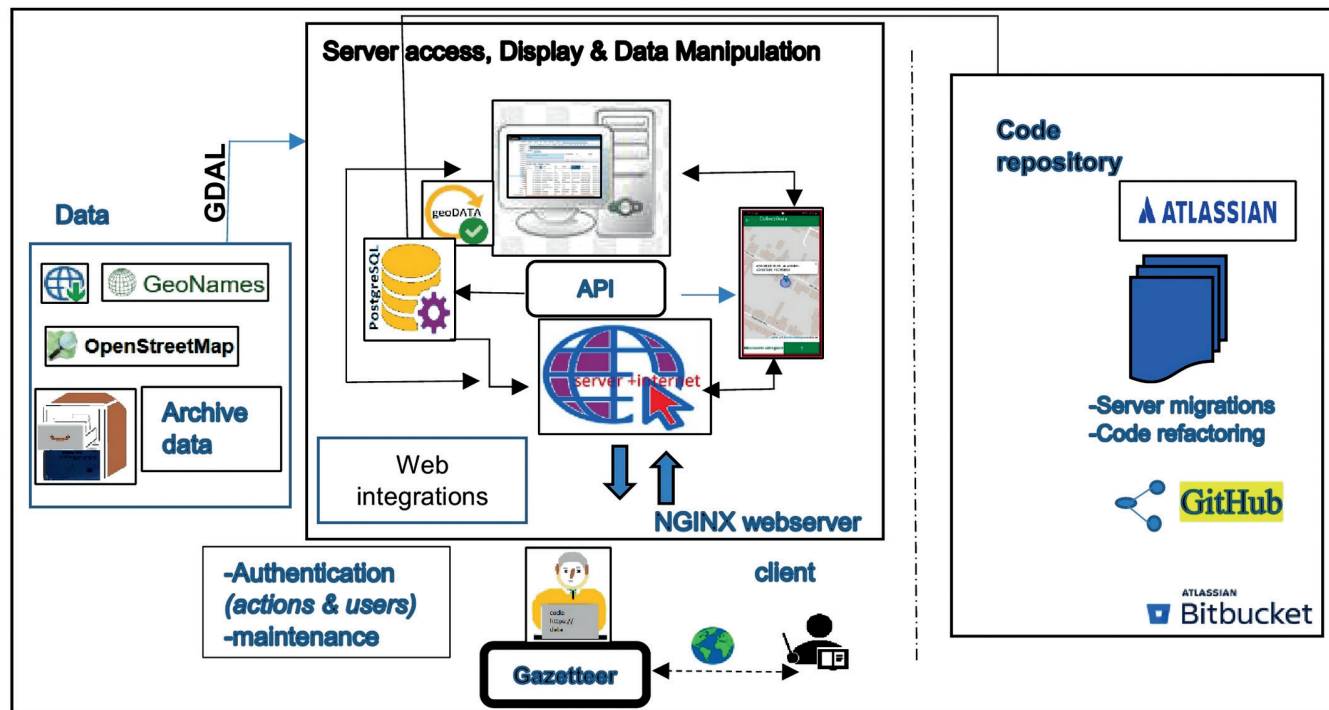


Fig. 1. Data integrations. The data integrations include downloading GeoNames database dump, archive gazetteer, combining data from hooking data collected by app to PostgreSQL database. When all workflows for new data collection synchronization have been streamlined, the data can be processed and accessed publicly by the server and any web browser once authenticated.

Table 1. Data sources and their uses

	Data	Provider	Purpose	Source
1	GeoNames	GeoNames	Enriching and authentication	http://www.geonames.org/datasources
2	Gazetteer data	United States Board on Geographical Names	Fundamental data	1962 Gazetteer data
3	AGI	Kenya Open Data portal	Authentication	http://www.opendata.go.ke/
4	OSM	OSM (OpenStreetMap)	Web map	https://www.geofabrik.de/data/

Table 2. Tools for place name relations

Tool	Function
PostgreSQL/Postgis	Database for storing and viewing spatial data
Python	The programming language used in system development
GEOS/GDAL	Library for spatial data manipulation
Django API	The framework used to develop the web application
Django REST API	An implementation of Django that enables the use of API endpoints for communication between web service and mobile application
GIT	Code versioning system to track changes within the codebase
JavaScript	Toponyms system-web application run-time
Nginx	User interface server application

signing in to an admin interface for toponym relation and web-based visualizations.

Table 1 contains spatial data used in the toponym's framework design, while Table 2 indicates the tools used to manipulate data and the development of the open-source framework.

### Database matching and comparisons

Spatial and graphical data matching techniques helped compare the number of data records in the AGI matching with VGI repositories. Matching current AGI records with 31,172 GeoNames data and OSM showed that 17,266 (64.9%) GeoNames records matched those in AGI, while 9,334 (35%) did not match the 26,600 in the AGI database.

Besides, there is a provision for reading records about added place names, prototype gazetteers, and GeoNames gazetteers. Each of these lists of names has its URL link pointing to its spatial location and the feature described in the respective database for each query accompanied with a web map visualization.

One can search any toponym in the OSM database worldwide using the search tool provided on the toponyms service map area. The gazetteer offers free access to visualizing related places, geoparsing and a web ontology in OWL (Web Ontology Language)

visualized using WebVOWL online ontology viewing web application. The ontology enables one to view all the contents of the gazetteer and its metadata.

The toponyms site's administration is through a "Sign in" to Toponym admin site for registered users. The toponym, a Django framework, is an open-source tool that connects with the PostgreSQL database, which provides hosting of all the web resources and resulting data generated from users. There is also a brief guide on the website on how to make the best of the website.

Lastly, a website search tool enables access, discovery, and web visualization of any name in any of the three browsed records of added place names, prototype gazetteers, and GeoNames. Additionally, related

places visualized via the related-place toolset, linguistically connected but physically separated, whereby intensive reasons for how the names are related are beyond this project's scope.

## Results and Discussions

### Toponym gazetteer service Graphic user interface (GUI)

The toponyms interface shown in Fig. 2 contains four usable resources in the top navigation bar, whereby each has its capability. It is available online at <https://mapearth.co.ke/><sup>11</sup>

The navigation bar enables one to add a new place name to the gazetteer, browse gazetteer contents, access featured tools, export free data, sign in and search toponyms. One can also add either a place name, card record, or a related place name using provided forms based on details available via the web map application or using the android toponyms app from the Google play store.

### Validation of data for public access

Once data arrives at the toponyms central database, it passes through verification and checks for its

<sup>11</sup> <https://mapearth.co.ke/>

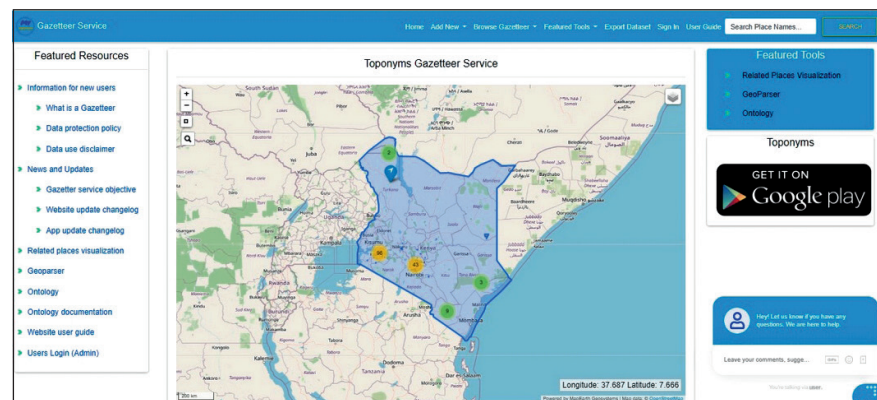


Fig. 2. Toponyms gazetteer. The gazetteer interface shows the GUI of the features resources, web map visualization of the various place names found in the database records of added place names, Prototype gazetteer, and GeoNames gazetteer records.

authentication and approval for display in the toponyms gazetteer as shown in Fig. 3. Usually, Django provides the web framework free up to five users for non-profit projects, but some fee is required if one requires more resources. Verification of the prototype data overlays GeoNames and prototype data over OSM, satellite image layer, newly added place names, and open top map, outdoor and street tile

layers interchangeable based on selected base map for close validation matching. We chose the GeoNames and the image layers since they are free and have dense data. Names which did not appear in GeoNames or not on any newly collected data of AGI qualified for expunging.

Based on these overlays, we verified 5,401 records from selected five counties from 47 counties, which have 26,600 records of AGI

and 31,000 GeoNames records. The administrative sub-locations data helped validate the bounds of toponyms aided by the sub-location picker tool hence aiding in the discovery and correction of displaced toponyms. The presence of old names in the GeoNames records, some booked as alternative names, helped in knowing changed or erased names, especially in multilingual areas and towns.

**Toponyms Gazetteer Service**

**Geographical Names Service**

**AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION**

Groups	+ Add	Change
Users	+ Add	Change

**GAZETTEER & SUB-LOCATIONS**

Card Record	+ Add	Change
Prototype Gazetteer	+ Add	Change
Sub-Location Boundaries	+ Add	Change

**GAZETTEER LAYERS**

Added Place Names	+ Add	Change
Dialects/Languages	+ Add	Change
Feature Classes	+ Add	Change
Feature Historical Associations	+ Add	Change
Sub Dialects/Sub Languages	+ Add	Change
Sub-Feature classes	+ Add	Change

**GEONAMES GAZETTEER**

GeoNames Gazetteer	+ Add	Change
--------------------	-------	--------

**PLACE NAMES RELATIONSHIPS**

Cadinality	+ Add	Change
Level of Relation	+ Add	Change
Related Place Names	+ Add	Change
Relation Type	+ Add	Change
Spatial Relation	+ Add	Change

**Recent actions**

**My actions**

- Kipsigis/Lumbwa Dialect
- Kipsigis/ Lumbwa Dialect
- Osumu Toponym
- takeran Toponym
- SOK short pillar Toponym
- SoK pillar Toponym
- Kiriaini Toponym
- Dioszegi Toponym
- glongong Toponym
- glongong Toponym

Fig. 3. Administration site of the gazetteer

The toponym data verification using an online questionnaire involved 438 respondents who checked and added about 450 new place names previously not in the gazetteer via the add new place name web application. All the records have unique URL for visualizing their geographic location to use different base map tiles for further checks and verification. Data compilation was in GeoNames web and was used for Gazetteer database validation, as shown in Fig. 3. There is a potential for the increased quality collection, update, and enrichment of the Prototype gazetteer record. However, drawbacks for these records include the GDAL library, which is not GeoSPARQL compliant with their editors<sup>12</sup>. The administrative site of the gazetteer GUI is in Fig. 3.

Fig. 3 indicates the Toponyms gazetteer service authentication site. This site enables the registered users to edit data located in the PostgreSQL

<sup>12</sup><http://dbpedia.org/sparql>, <http://lod.openlinksw.com/sparql>, <http://linkeddata.uriburner.com/sparql>, and <http://kingsley.idehen.net/sparql>

database. All the gazetteer data layers can also be compared alongside the GeoNames data. On the interface there is monitoring of all edits to account for all actions effected on the database such as deletions, flagged with X, while edits are bulleted with pen like marks in front of each action. Data posted into the databases passes through use case testing, production and historical records for validation on the site.

### Toponym Gazetteer Interface; app

Fig. 4a shows the mobile app's home page, where a user picks what is required to be mapped on current location or away; with the option to show data added and exporting to device internal storage

Fig. 4b indicates the GUI of adding a place name on the map, on and off toggling "my location" coordinates, while Fig. 4c shows the interface for adding toponyms to the toponyms database directly using the GPS icon and choosing the type of feature

geometry to record the added point description. All the gazetteer entities listed in Fig. 3 are captured using either the app or the web application. Using the web application, one can select a point, line, or polygon feature to assign a name. Similarly, in the mobile app GUI, one can choose what kind of feature geometry to add to the database in addition to the associated attributes by clicking the satellite icon (found at feature coordinates tab) to define the added point(s) as either a point data auto-located as a drop pin (point), draw polygon, or line feature as well as show current location of the device collecting.

### Conclusion

In the Toponyms gazetteer, we presented a prototype framework that uses open-source web tools and VGI data to link toponyms to geographic footprints. The views of UNGEGN on the use of common feature types, supported by records, were reviewed based on Alexandria

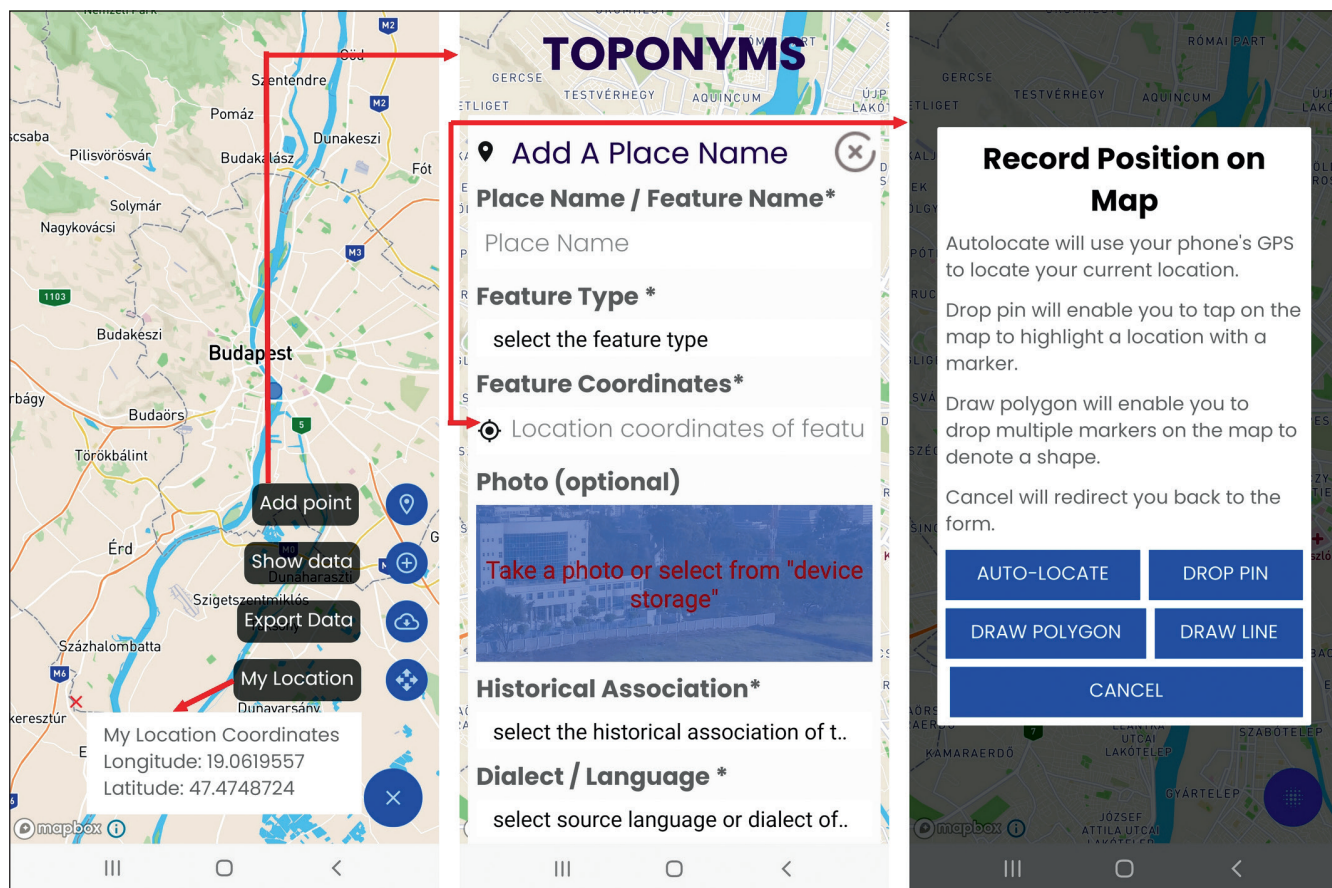


Fig. 4a. Toponyms App home interface

Fig. 4b. Adding a place name

Fig. 4c. Recording a position on web map GUI

Digital Library (ADL), OSM, and GeoNames data classifications of feature types (Haklay 2010; Kostanski et al. 2012) and standards achieved were sufficient. However, we adopted feature types in GeoNames and OSM, with some compromise to visualize the various feature types adopted. There is no current prescribed high-level classification applicable in a multilingual area with sparse and dense feature heterogeneity. Hence, any typology supported by features can suit. Our toponyms gazetteer can collect updates and verify all the gazetteer prototype records and with the potential to add more or new names in its database using the platforms provided. The limitation of the gazetteer configurations currently supports Kenya's dialects, editable at the administration site to suit any linguistic group after signing in to the PostgreSQL database. Besides, future work involves converting the GeoJSON data to RDF format since our database does not support RDE We used GDAL/OGR, a translator library that uses GeoJSON data format.

## References

- Acheson, E., Purves, R., & DeSabbata, S. (2017). A quantitative analysis of global gazetteers: Patterns of coverage for common feature types. *Computers, Environment and Urban Systems*, 64. DOI: 10.1016/j.compenurbysys.2017.03.007
- Ballatore, A., Bertolotto, M., & Wilson, D. (2012). *Geographic Knowledge Extraction and Semantic Similarity in OpenStreetMap*. 0–21.
- Basiri, A., Jackson, M., Amirian, P., Pourabdollah, A., Sester, M., Winstanley, A., Moore, T., & Zhang, L. (2016). Quality assessment of OpenStreetMap data using trajectory mining. *Geo-Spatial Information Science*, 19(1), 56–68. DOI: 10.1080/10095020.2016.1151213
- Bensalem, I., & Kholadi, M. K. (2010). Toponym disambiguation by arborescent relationships. *Journal of Computer Science*, 6(6), 653–659. DOI: 10.3844/jcssp.2010.653.659
- Cardoso, S. D., Amanqui, F. K., Serique, K. J. A., Dos Santos, J. L. C., & Moreira, D. A. (2015). SWI: A Semantic Web Interactive Gazetteer to support Linked Open Data. *Future Generation Computer Systems*, 54, 389–398. DOI: 10.1016/j.future.2015.05.006
- Felgenhauer, T. (2018). Self-explanatory or just easy-to-use? A theoretical approach to the emancipatory potential of volunteered geographic information (VGI). *GeoJournal*, 83(4), 871–884. DOI: 10.1007/s10708-017-9794-7
- Haklay, M. (2010). How good is volunteered geographical information? A comparative study of OpenStreetMap and ordnance survey datasets. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 37(4), 682–703. DOI: 10.1068/b35097
- Haklay, M., & Weber, P. (2008). OpenStreet map: User-generated street maps. *IEEE Pervasive Computing*, 7(4), 12–18. DOI: 10.1109/MPRV.2008.80
- Hećimović, Ž., & Ciceli, T. (2013). Spatial Intelligence and Toponyms. *26th International Cartographic Conference (ICC 2013). From Pole to Pole, August 2013*, 1–13.
- Hill, L. L. (2000). Core elements of digital gazetteers: Placenames, categories, and footprints. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 1923, 280–290. DOI: 10.1007/3-540-45268-0\_26
- Holovaty, A., & Kaplan-Moss, J. (2008). The Definitive Guide to Django: Web Development Done Right. In S. Anglin, E. Buckingham, T. Campbell, G. Cornell, J. Gennick, J. Gilmore, K. Goff, J. Hassell, M. Moodie, J. Ottinger, J. Pepper, B. Renow-Clarke, D. Shakeshaft, M. Wade, & T. Welsh (Eds.), *Development* (1st ed.). Apress. <http://www.djangobook.com>
- Inkpen, D., Liu, J., Ghazi, D., Farzindar, A., & Kazemi, F. (2017). Location detection and disambiguation from twitter messages. *Journal of Intelligent Information Systems*, 49(2). DOI: 10.1007/s10844-017-0458-3
- Jia, J., Li, C., Zhang, X., Li, C., & Carey, M. J. (2017). Towards Interactive Analytics and Visualization on One Billion Tweets. *28th Modern Artificial Intelligence and Cognitive Science Conference, MAICS 2017*, 189–190. DOI: 10.1145/1235
- Keßler, C., Janowicz, K., & Bishr, M. (2009). An agenda for the next generation gazetteer: Geographic information contribution and retrieval. In *GIS: Proceedings of the ACM International Symposium on Advances in Geographic Information Systems* (Issue c). DOI: 10.1145/1653771.1653787
- Klaus, S. (2020). *Urban Activity Detection Using Geo-located Twitter Data Urban Activity Detection Using Geo-located Twitter Data Leveraging location-based data offers new perspectives on , and better understanding of, events*. January. DOI: 10.1553/giscience2020
- Knowles, A. K. (2018). Placing Names: Enriching and Integrating Gazetteers. *The Journal of Interdisciplinary History*, 48(4), 561–563. DOI: 10.1162/JINH\_r\_01212
- Kostanski, L., Atkinson, R., Box, P., & York, N. (2012). The Four Faces of Toponymic Gazetteers. *Tenth United Nations Conference on the Standardization of Geographical Names, New York, 31 July – 9 August 2012, May*, 1–9. [https://unstats.un.org/unsd/geoinfo/ungegn/docs/10th-uncsgn-docs/econf/E\\_CONF.101\\_57\\_The%20Four%20Faces%20of%20Toponymic%20Gazetteers.pdf](https://unstats.un.org/unsd/geoinfo/ungegn/docs/10th-uncsgn-docs/econf/E_CONF.101_57_The%20Four%20Faces%20of%20Toponymic%20Gazetteers.pdf)
- Laurini, R. (2015). Geographic ontologies, gazetteers and multilingualism. *Future Internet*, 7(1), 1–23. DOI: 10.3390/fi7010001
- Machado, I. M. R. (2017). An ontological gazetteer and its application for place name disambiguation in text. *Transactions in GIS*, 21(4), 683–700. DOI: 10.1111/tgis.12238
- Machado, I. M. R., de Alencar, R. O., Campos, R. de O., & Davis, C. A. (2011). An ontological gazetteer and its application for place name disambiguation in text. *Journal of the Brazilian Computer Society*, 17(4), 267–279. DOI: 10.1007/s13173-011-0044-4
- Meiring, B. (2008). Proudly South African: A toponymical excursion. *Language Matters*, 39(2), 280–299. DOI: 10.1080/10228190802579676
- Oliveira, M. G. de, Campelo, C. E. C., Baptista, C. de S., & Bertolotto, M. (2016). Gazetteer enrichment for addressing urban areas: a case study. *Journal of Location Based Services*, 10(2), 142–159. DOI: 10.1080/17489725.2016.1196755
- Olteanu-Raimond, A. M., Hart, G., Foody, G. M., Touya, G., Kellenberger, T., & Demetriou, D. (2017). The Scale of VGI in Map Production: A Perspective on European National Mapping Agencies. *Transactions in GIS*, 21(1), 74–90. DOI: 10.1111/tgis.12189
- Perdana, A. P., & Ostermann, F. O. (2018). A citizen science approach for collecting toponyms. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(6). DOI: 10.3390/ijgi7060222
- Rönneberg, M., Laakso, M., & Sarjakoski, T. (2018). Map Gretel: social map service supporting a national mapping agency in data collection. *Journal of Geographical Systems*, 21(1), 43–59. DOI: 10.1007/s10109-018-0288-z
- Smart, P., Jones Christopher, & Twaroch, F. (2011). *Multi-Source Toponym Data Integration and Mediation for a Meta-Gazetteer Service*. November. DOI: 10.1007/978-3-642-15300-6
- Walravens, N. (2013). Validating a business model framework for smart city services: the case of fixmystreet. *Proceedings – 27th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops, WAINA 2013*, 1355–1360. DOI: 10.1109/WAINA.2013.11



**Daniel Nyangweso**  
PhD student

Institute of Cartography and Geoinformatics, Eötvös Loránd University  
orongo@map.elte.hu



**Mátyás Gede**  
PhD  
associate professor

Institute of Cartography and Geoinformatics, Eötvös Loránd University  
saman@map.elte.hu

## Szemle

### Dr. Biró Péter professor emeritus, akadémikus 90 éves

Dr. Biró Péter akadémikus, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem professor emeritusa, 2020-ban ünnepelte 90. születésnapját. Ez jó alkalom a felsőoktatási és szakmai-tudományos tevékenységének méltatására.



Dr. Biró Péter

Dr. Biró Péter 1930. augusztus 8-án született Budapesten. 1948-ban érettségizett, majd felvették a Budapesti Műszaki Egyetem (BME) Mérnöki Karára, ahol 1952-ben szerzett mérnöki diplomát. Diplomájának megszerzése után működése főleg a felsőoktatás és a tudományos kutatás területeire terjedt ki. Közel hét évtizedes életműve eredményeként a *geodéziatudomány* nemzetközileg elismert, kiemelkedő tudományos kutató, tudományos szervező, felsőoktatási vezető személyiségévé vált.

Életpályája, egész tudományos kutatói tevékenysége során szerencsésen ötvöződött műszaki alapvettségével párosuló elmélyült természettudományos érdeklődése és szemléletmódja, valamint magas szintű matematikai és fizikai felkészültsége. Gyakorlatilag teljes életműve a *Föld nehézségi erőtere és a geodéziai helymeghatározások kapcsolatának* kutatására összpontosul. Így vált a „fizikai geodézia” kiemelkedő tudós egyéniségévé.

Kutatásai során hamarosan szembesült azzal a felismeréssel, hogy sem Földünk felszínének geometriai alakja, sem Földünk nehézségi (gravitációs) erőtere – a Földtest belsejében lejátszódó folyamatok következtében – nem lehet egyszer és mindenkorra változatlan. Kutatásai során először a *magasságmeghatározások és a nehézségi erőter időbeli változásainak összefüggéseit* tárta fel a gyakorlati alkalmazásig terjedő részletességgel. Kutatási eredményeit *angol nyelvű könyvében* foglalta össze, mely meghozta a szerző nemzetközi elismertségét („Time Variation of Height and Gravity”, Akadémiai Kiadó – H. Wichmann Verlag, Budapest – Karlsruhe, 1983). A továbbiakban kutatásainak legszélesebb körű eredményeként (együttműködve külföldi kutatókkal is) teljes háromdimenziós megoldást sikerült kidolgozni a *geodéziai-geodinamikai, kozmikus geodéziai valamint gravimetriai mérési eredmények együttes feldolgozására*. A Karlsruhei Egyetem tiszteletbeli doktorává (Dr.-Ing. E. h.) avatta, a Bajor Tudományos Akadémia Német Geodéziai Bizottsága (DGK) levelező tagjává választotta. Így kutatási eredményeivel Magyarország tudományos elismertségét és hírnevét is erősítette.

A folyamatos egyetemi oktatói működése során befutotta az oktatói pálya minden állomását a demonstrátortól az egyetemi tanárig. A Felsőgeodézia, a Geofizika, és a Kozmikus geodézia tantárgy előadója volt a BME Építőmérnöki Karán. Számos egyetemi jegyzet és segédlet szerzője. Szaktudását és kutatási eredményeit legutóbb a 2013-ban – akadémiai támogatással – megjelent, részben társszerzőkkel írott „*A felsőgeodézia elmélete és gyakorlata*” c. elismert tan- és kézikönyvben foglalta össze. Kiváló oktatói tevékenységét az egyetemi ifjúsági szervezet az „*Építőmérnöki Kar Kiváló Oktatója*” címmel jutalmazta.

Tudományos közéleti, oktatási és tudományos szervezési valamint

tudománypolitikai tevékenysége is kiemelkedő jelentőségű. Az MTA Geodéziai Tudományos Bizottságának 10 éven át elnöke, a Földtudományok Osztályának pedig hat éven keresztül elnökhelyettese. Korábban az MTA Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának tagja, továbbá az MTA Elnökségének választott tagja. A Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió (IUGG) Magyar Nemzeti Bizottságnak (MNB) korábbi elnöke, több évtizeden keresztül tagja. Folyamatosan jelen volt a hazai és nemzetközi tudománypolitika és tudományos szervezés aktuális folyamataiban.

A BME-n tanszék- és intézetvezetői működésén túlmenően elnökként irányította az Építőmérnöki Kar Tudományos Bizottságát. A BME tudományos és általános rektorhelyettese (1991-1994), majd rektora (1994-1997). A Karlsruhei Egyetem szenátusának tiszteletbeli tagja.

Több hazai és külföldi szakmai folyóirat (az Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica, az Allgemeine Vermessungs-Nachrichten, a Geodézia és Kartográfia, valamint a Periodica Polytechnica) szerkesztőbizottságába kapott tagsági megbízást.

További korábbi megbízatásai közül csak néhányat sorolunk fel: Magyar Rektori Konferencia elnöke, az Országos Akkreditációs Bizottság alelnöke, majd háromtagú Felügyelő Bizottságának tagja, az OTKA Szakkollégium, valamint az MTA Bolyai Ösztöndíj Szakbizottság tagja, a szakmai egyesület társelnöke.

Isten éltesse dr. Biró Péter akadémikus urat még sokáig, jó egészségben. Kívánjuk, hogy eredményesen folytassa tovább tudományos munkásságát!

Budapesti Műszaki és  
Gazdaságtudományi Egyetem  
Általános- és Felsőgeodézia Tanszék

Fotó: Philip János

## Méltó helyre került a Perczel-globusz

Mint arról korábbi számainkban beszámoltunk (GK 2019/5, 2020/1) Perczel László 1862-ben elkészült, 127,5 cm átmérőjű, 10 milliós méretarányú, színes, kézíratos földgömbje – amely a III. Nemzetközi Földrajzi Kongresszus kiállításán 1881-ben Velencében „a soron kívüli legmagasabb díjat”, a „lettera di distinzione”-t nyerte el a Magyar Nemzeti Múzeum kiállítási anyagának részeként –, három egyforma, számozott művészi hasonmás formájában újjászületett.

A földgömb újraalkotásával kapcsolatos megállapodás értelmében az első példány a budai várban, az egykor volt Karmelita kolostorban a miniszterelnök dolgozószobáját díszíti. A második

példány is a várban, a Budavári Palota 6. emeletén az Országos Széchényi Könyvtárban tekinthető meg, ahol a 7. emeleti Térképtárban az eredeti Perczel-globusz is tanulmányozható. A harmadik példány az ELTE Egyetemi Könyvtárába került. A harmadik példány ELTE-re érkezését a koronavírus járvány már erősen akadályozta, a nagy méret pedig mindhárom helyszínen bonyolította és késleltette a végleges elhelyezés megvalósítását.

Szakmatörténeti érdekességként maradt fenn mind a mai napig, hogy Velencében a Szent Márk téren, a királyi palota, a Palazzo Reale magyar kiállítási termeibe – ahogy arról a korabeli szakajtó dr. Erődi Béla „Jelentés ...”-ében is beszámol (Földrajzi Közlemények, 9. kötet, pp. 26–283, Bp., 1881) –, a Magyar Nemzeti Múzeum kiállítási

anyagában szereplő Perczel-globusz „sem az ajtón, sem ablakon be nem férvén ...”, az archivium nagytermében volt kiállítva”.

Az Egyetemi Könyvtárban is csupán néhány cm-en múlt, hogy az emeleti ablakon keresztül a beemelés sikerüljön. 2021. március 11-én a kora reggeli órákban, így az ELTE Egyetemi Könyvtár és Levéltár főigazgatói szobájában végleges helyére került a Perczel László-féle, 1862-ben készült globusz rekonstrukciója. A nehézséget és az eredményt a mellékelt képsor szemlélteti.

A földgömb a vezetett könyvtárlátogatások alkalmával tekinthető meg.

*Dr. Márton Mátyás  
professor emeritus*

\*\*\*



## Hozzászólás a „Mikor alapították a Magyar Optikai Műveket?” című cikkhez

A Geodézia és Kartográfia 2020/6. számában hosszabb cikk jelent meg a MOM alapításának dátumáról. A szerző nagyon alapos kutató munkát végzett abból a célból, hogy Süss Nándor 1876 és 1884 évek közötti munkásságát bemutassa. Igazán dicséretes, hogy eredeti dokumentumokkal igyekezett bemutatni Süss Nándornak a Kolozsvári Egyetemen betöltött szerepét. A közreadott levelek egyértelműen bizonyítják, hogy Süss Nándor

Kolozsváron, nyolc éven át, mint az Egyetem alkalmazottja, egy mechanikai műhelyt vezetett. Mindez szakembereink előtt már 1956-ban is ismert volt.

Nagyhírű geodéta elődeink (Hazay, Rédey, Regőczy, Homoródi és mások) valamint a MOM akkori, világhírű műszertervezői (Bors, Bezzegh, Pusztai, Schinagl és mások) tisztában voltak azzal, hogy Süss Nándor 1884 előtt Kolozsváron jelentős műszergyártási tevékenységet nem végzett. Ennek ellenére a frissen megválasztott Posch Gyula vezérigazgatónak azt javasolták, hogy 1956-ot a MOM alapítása nyolcvanadik évfordulójának tekintsék. Ennek több oka volt.

1956 a szovjet (és hazai követőik által megvalósult) elnyomás alóli felszabadulás kísérletének éve volt. Ebben az évben alakult meg hosszú szünet után, szakmai szervezetünk a Geodéziai és Kartográfiai Egyesület. Dr. Regőczy Emil professor (aki szaklapunk alapító főszerkesztője volt) javasolta, hogy az Akadémiával és az ÁFTH-val karöltve, emlékezzünk meg az országos kataszteri felmérés hazai megindításának 100. évfordulójáról. A megemlékezést szakelőadásokkal, térkép- és műszerkiállítással egybekötve, külföldi vendégek részvételével tervezték megtartani. A MOM az alapításának 80. évfordulójával igyekezett



ehhez az egyesületi rendezvényhez kapcsolódni.

Egy gyár patinájához az is hozzá tartozik, hogy mikor alapították. Ez a világpiacon – melyen a MOM szinte állandóan jelen volt – mindig is fontos szempont volt. (Nem véletlenül díszleleg a cégek neve és logója mellett a „Since 1876” vagy „Established 1876” felirat.). Nem állítom, hogy ebben az esetben a nyolc éves eltérés sokat számított volna, de azt állítom, hogy 1956-ban a 80. évfordulónak különös jelentősége volt. Erre a cikk szerzője is utal, amikor ezt írja: „Természetesen egy vállalat onnantól számíthatja történetének kezdetét, ahonnan tudja.” Egyértelmű, hogy ez a „kezdet” az 1956-ban létrejött magas szintű szakmai konszenzus eredményeképpen 1876 volt.

Ezután felmerül a kérdés, 64 év távlatából érdemes-e ezt a megállapodást megkérdőjelezni? Személyes véleményem az, hogy – elődeink iránti tiszteletből, akik sokat tettek a magyar geodéziáért és geodéziai műszergyártásért, és egész életükben úgy dolgoztak és alkottak, hogy 1876-ot tekintették a MOM alapítási évének – nem érdemes.

Ápoljuk hát szakmai múltunk értékeit. Nagy elődeink nemcsak tudásukkal és munkájukkal, de emberi értékeikkel is igyekeztek hozzájárulni a magyar műszeripar megalapozásához. Azon az állásponton vagyok, hogy Süss Nándor 1876-ban nemcsak hazát, de szívet is cserélt. Egész élete munkásságával kitörölhetetlenül beírta nevét a magyar geodéziai műszergyártás történetébe. Megérdemli a tiszteletünket!

*Dr. Székely Domokos*

\*\*\*

## Intézőbizottsági ülés

Az MFTTT vezető testülete 2021. február 9-én online formában tartotta a soron következő értekezletét a következő, előre meghirdetett napirenddel:

1. Tájékoztató az MFTTT 2020. évi beszámolójának előkészítéséről, előadó: Dobai Tibor és Szrogh Gabriella

2. Földmérők Világnapja/Európai Földmérők és Geoinformatikusok Napja (EFGN 2021. március 18.) szervezése és előkészítése, előadó: Iván Gyula
3. Tavaszi/nyári/őszi rendezvények tervezése (33. Vándorgyűlés, földmérőnapok, OKTM stb.), előadók: Dobai Tibor, Zalaba Piroska, Plesovszki Adrienn, Hetényi Ferencné
4. A Magyar Földmérők Arcképcsarnoka V. kötet kiadásának lehetőségei és az előkészítő munka megszervezése, előadó: dr. Ádám József, Hetényi Ferencné
5. Egyebek, előadó: dr. Ádám József Az értekezletet – a szokásoknak megfelelően – dr. Ádám József elnök vezette.

Célszerűségi okok miatt a már halasztott miskolci 33. Vándorgyűlés előkészítésének helyzetével foglalkozott először az IB. Plesovszki Adrienn a helyi szervezőbizottság elnöke tájékoztatta a résztvevőket a Miskolci Egyetem által a megrendezéshez továbbiakban is fenntartott lehetőségekről. Az IB tagjai egyetértettek abban, hogy a Társaság legnagyobb sereg-számát csak fizikai jelenléti formában szabad megrendezni. Ennek megfelelően megállapodtak abban, hogy beindítják a konkrét szervezőmunkát, amelyben a személyes tárgyalásokon dr. Toronyi Bence alelnök fogja képviselni a Társaságot. A vándorgyűlés tervezett időpontja 2021 júliusának első fele, azonban a 33. Vándorgyűlés megrendezéséről az IB az áprilisi ülésén – a járványügyi helyzet alakulásától függően – fog dönteni.

Az EFGN szervezésének állásáról Iván Gyula, a programszervező-bizottság vezetője számolt be. A márciusra tervezett konferenciát a pandémia miatt csak online formában lehet megtartani. Ehhez a BME MS TEAMS rendszerében az Általános és Felsőgeodézia Tanszék biztosítja a szoftveres hátteret. A tizenöt előadás megtartására kiküldött felkérő levélre –egyelőre – tízre érkezett pozitív válasz. Sajnálatos módon több felsőoktatási műhely nem reagált a megkeresésre, amiben – mint Barsi Árpád hozzászólásából kiderült – valószínűleg a BME levelezőrendszerének változásai miatt tapasztalható

kommunikációs zavarok is szerepet játszottak. A következő előadók részvétele az IB-ülés időpontjában már biztos volt: Török Zsolt Győző egyetemi docens, ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet; Balog Péter őrnagy, osztályvezető, MH GEOSZ–Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar; Braunmüller Péter osztályvezető, Lechner Nonprofit Kft.; Jánossy András főosztályvezető, Lechner Nonprofit Kft.; Domokos György, Airbus DS Geo Hungary Kft.; Czímber Kornél – Király Géza – Brolly Gábor – Bazsó Tamás, Soproni Egyetem; Mucsi László – Szatmári József – Tobak Zsolt – Boudewijn van Leeuwen – Kovács Ferenc, SZTE Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék; Szabó György – Czinkóczy Anna, HUNAGI. A BME részéről további előadók és előadások csatlakozását jelezte Barsi Árpád és Ádám József. Mindezek alapján úgy tűnik, hogy a Földmérő Világnap/EFGN alkalmából egy tartalmas tudományos ülésnap megtartásának most sem lesz semmi akadálya.

Az OKTM-továbbképzésnek és konferenciának – amelyet a szokásos őszi időpontban tervezünk megtartani – különös jelentőséget ad az új program beindítása, – emelte ki hozzászólásában Zalaba Piroska. Az előadásokból megszerezhető ismeretek mellett a személyes jelenlét nyújtotta tapasztalatcsere lenne a legfőbb nyereség a résztvevők számára, ezért jó lenne jelenléti formában megtartani a rendezvényt. Ehhez, ha a járványügyi helyzet megengedi, az MH GEOSZ szívesen biztosítja a helyszínt.

Hasonlóképpen az OKTM-konferenciához, a területi, illetve szakosztályi szervezésű földmérőnapok esetében is kiemelt jelentőségű a személyes találkozók lehetősége, ezért – reménykedve a járványügyi szabályok enyhítésében – inkább az év második felében tervezik ezeket az összejöveteleket megtartani – jelezték az illetékes szervezeti egységek jelen lévő képviselői. (Budapesti és Pest megyei, Szombathelyi és Békéscsabai Csoport)

Magán személy (Rádlér Mária, az MH GEOSZ munkatársa) anyagi

felajánlása adhat lendületet a „Magyar Földmérők Arcképcsarnoka” V. kötete kiadáshoz való előkészítésének. Az IB szerkesztőbizottságot hozott létre, amelyet felkért a kötet összeállításának elkezdésére.

(A szerkesztőbizottság felkért tagjai: dr. Ádám József, Buga László a szerkesztőbizottság elnöke, Busics Imre, Csabányi Lajos, Dobai Tibor, Hetényi Ferencné a szerkesztőbizottság titkára, Hodobay-Böröcz András, Homolya András, Koós Tamás, dr. Mihály Szabolcs, Szalay László, dr. Székely Domokos, Szendrő Dénes, Tóth László, dr. Török Zolt Győző.)

A 2020. évi beszámolóval kapcsolatban Szrogh Gabriella elmondta, hogy folyik az adatok számviteli feldolgozása és ellenőrzése. Kb. 800 000 Ft kintlévősége van a Társaságnak, amely jórészt néhány jogi tagunk tagdíjhátralékából adódik (Geodézia Zrt., Pécsi Geodézia Kft., Hungarogeo Kft.). Sokat segített az AM nyújtotta támogatás a nemzetközi tagdíjak rendezésében. Annak ellenére, hogy nem sok remény van a kintlévőségek behajtására, a számviteli mérleg az elmúlt évben kedvezően alakult, kb. 500 000 Ft a várható eredmény. A tendenciákat figyelembe véve, sokkal borúlátóbb az ügyvezető titkár a 2021-es évet illetően.

Az egyéb napirendi pontok között Iván Gyula felvetette szakmánk kiemelkedő személyiségeinek jubileumairól – Hazay István (120 év) és Homoródi Lajos (110 év) – történő megemlékezés megszervezését. Ádám József elnök hoztatta, hogy a teljes szakmai háttér (MTA és MMK) bevonásával lenne célszerű az eseményt megünnepelni, de a személyes jelenlétet igénylő hagyományos koszorúzásokra aligha kerülhet sor még áprilisban. Emlékülés megtartásának nincs akadálya online formában.

Ádám József elnök tájékoztatta az értekezletet, hogy dr. Székely Domokos tagtársunk írásos javaslatot juttatott el az IB-hez Vagács Géza több évtizedes munkásságának posztumusz kitüntetéssel való elismerését illetően, majd hozzáfűzte, hogy a jelenlegi kitüntetési szabályaink valamint gyakorlatunk nem teszik lehetővé az utólagos elismerések odaítélését.

Az elnök beszámolt a FÖCIK szervezésében 2021-ben elindított 1. Kárpát-medencei Természettudományi Versenyéről, amelynek lebonyolításában az MFTTT is részt vállalt (dr. Török Zoltot kérték fel a személyes közreműködésre). A középszintű verseny számára szervezett kiírása a FÖCIK honlapján olvasható.

(<https://www.focik.hu/versenykiiras/>)

Toronyi Bence alelnök Iván Gyula korábbi kezdeményezését támogatva indítványozta, hogy Társaságunk a szakmát érintő, közelmúltban megjelent jogszabályokkal kapcsolatban tegyen jobbító szándékú észrevételeket és javaslatokat a pontosításokra. A pilóta nélküli repülőeszközök alkalmazásaival kapcsolatosan Iván Gyulát, a telekátalakítással kapcsolatban Bolla Attilát, míg az osztatlan közös tulajdon megszüntetésének új eljárását érintően Zalaba Piroskát kérték fel a koordinálásra. Az IB az áprilisi ülésén tervezi a javaslatokat megbeszélni.

Tóth László tájékoztatta a testületet, hogy a Lázár deák emlékérem adományozására létrehozott jelölőbizottság öt választotta elnöknek. Felhívta a jelenlevőket, illetve rajtuk keresztül az általuk képviselt szervezeteket az adományozási szabályzat szerinti jelöltállításra.

Az értekezlet zárásaként az elnök bejelentette, hogy az IB és a választmány a következő ülést április első felében, valamint a beszámoló elfogadásával, illetve az elismerések odaítélésével kapcsolatos teendők ellátására az IB, a választmány és a közgyűlés összehívását májusra tervezi.

A beszámolót összeállította:  
Bugá László

## Könyvismertetés

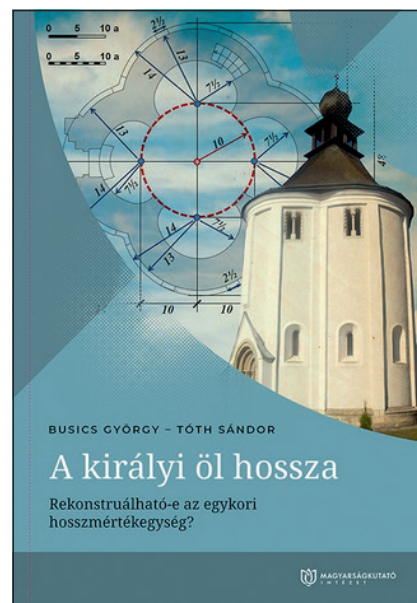
### Busics György–Tóth Sándor: A királyi öl hossza

#### Rekonstruálható-e az egykori hosszmértékegység?

(Kiadó: Magyarságkutató Intézet, Budapest, 2020. 226 oldal)

Egy ritka szép kivitelű és izgalmas tartalmú könyv jelent meg 2020 decemberében a Magyarságkutató Intézet kiadásában (<http://mek.oszk.hu/21500/21587/>). A könyv története 1988-ban kezdődik, amikor István király halálának 950. évfordulójára *Kralovanszky Alán* a Magyar Nemzeti Múzeum osztályvezetője, a Királysír Bizottság titkára fölkereste a Földmérési és Földrendezői

Főiskolai Kar oktatóit, *Csepregi Szabolcs* és *Busics György* kollégáimat, hogy társadalmi munkában, geodéziai felméréssel segítsék a székesfehérvári prépostsági templom (a volt királyi bazilika) romjainak helyszínén folyó ásatások dokumentálását. Az évekig tartó együttműködés során megfogalmazódott a gondolat, hogy valóban használatban volt-e a királyi öl mértékrendszer, és ha igen, hogyan rekonstruálható ez a mérték. A könyv szép példája annak is, hogy a diák-tanár együttműködés milyen módon segíti az oktatás-nevelés munkáját, hisz 1988-tól hallgatóink folyamatosan vettek részt diplomaterf-feladatokkal, TDK-dolgozatokkal ennek a szép



feladatnak a megoldásában. A szerző-páros egyik tagja maga is diákként kapcsolódott be a munkába.

A könyv a hossz mértékrendszer áttekintésével kezdődik. A szerzők kis időutazásra hívják az olvasót. A modern kor emberénél (még a mérésekkel foglalkozó szakembereknél is) szép lassan feledésbe merülnek olyan fogalmak, amelyek az SI-rendszeren kívül esnek. Bár a földmérők csak-csak elboldogulnak még a bécsi öles mértékrendszerbe tartozó tagokkal. De a régi korok: görög, római vagy középkori mértékeken alapuló rendszerek nagy valószínűséggel nem nagyon ismertek már az emberek előtt. Ez vonatkozhat a királyi öltre és araszra is. A fejezet további részében olvashatunk a szerzők kutatási munkáiról, aminek során a régi hossz mértékekre vonatkozó írásos emlékeket felkutatták. Nagyon érdekes olvasni azoknak a latin nyelvű forrásoknak a fordításait, amelyeket a szerzők különböző levéltárakban felderítettek, elemeztek, és kutatásuk eredményként a királyi öl metrikus hosszát a 3,126 m értéket a további vizsgálatokhoz – összehasonlításként – elfogadott értéknek tekintették.

A következő fejezet bevezető részében megismerjük a szerzők vizsgálatainak alapelvét. Miért a körtemplomok lettek a vizsgálatok tárgyai? A Kárpát-medencében 169 egykori magyar centrális templom lelhető fel. Vannak olyanok, amelyeknek már csak a nyomai ismertek, mások még épek és mérhetőek. A gyakorlatból kiindulva a szerzők joggal tételezték fel, hogy az épületek kivitelezésekor a méreteket a mérce (a mérőegység) egész számú többszörösében vették fel. Ha feltételezzük, hogy a kivitelezést kellő gondossággal végezték az építők, valamint az épületek eredeti állapotukban léteznek ma is, akkor feltételezhető, hogy az épületek méretei mintegy „örzik” a korabeli egységet. Megállapítható-e az egykori hosszaton mai mértékegységben kifejezhető hossza a korabeli épületek méreteiből? A szerzők úgy gondolták, hogy vizsgálati építményeknek a körtemplomok a legalkalmasabbak. A körtemplomok

tekinthetők a Kárpát-medence legkorábbi, keresztény szakrális épületeinek. Geometriai szempontból a kör a legegyszerűbb síkgeometriai alakzat. Nemcsak papíron könnyű lerajzolni, hanem terepi körülmények között is könnyen kitűzhető kevés, egyszerű eszközzel is. Az előbbi kérdésre két módon keresték a választ. Kézenfekvőnek tűnik a régészeti és építészeti alaprajzokból lemért adatokból választ kapni. Az egykori felmérések pontossága, illetve a rajzi kicsinyítésnek és a méretelevételnek a korlátja nem biztosít kellő precizitást. Ebből a célból 8 rotunda, illetve centrális templom méreteit mutatták be, kizárólag műemléki felmérési alaprajzok alapján. Ezt követően megerősítették, hogy a meglevő alaprajzok is „átméretezhetőek” az egykori mértékrendszerbe, vagyis ezek áttanulmányozása alapján is következtethetünk a korabeli mértékegységre, bár ennek megbízhatósága kétséges. Ezt a következő fejezetekben igazolták is, hisz ezek közül az építmények közül ötnak a szabatos geodéziai felmérését maguk is elvégezték.

A másik megoldás a geodézia korszerű eszközeit és módszereit alkalmazni. És itt térünk vissza a könyvismertető kiinduló részéhez: az első ilyen projekt, amelyben már ezeket a technikákat használták, Székesfehérvár középkori templomainak alaprajzi méretei és kapcsolatuk a korabeli mértékrendszerrel. A vizsgált építmények: Géza fededlem négykaréjos kápolnája, a Szent Kereszt-templom, a királyi bazilika (a romkert felmérése) a fehérvári Szent Anna-kápolna és méretei. A felsorolt építmények felmérésének ismertetése minden esetben igen alapos történelmi és történeti áttekintéssel kezdődik. Különösen tanulságos a romkert és a Szent Anna-kápolna felmérése során felmerült problémák megoldásának leírása. A geodéziai mérések előkészítése nagy körültekintést igényelt a zárt, beépített, városi térben. Korszerű módszerek és számítási megoldások nélkül korábban lehetetlen lett volna szabatos eredményeket elérni.

A 4. fejezetben írják le a szerzők a centrális templomok szabatos

geodéziai felmérése során szerzett tapasztalataikat, és ismertetik az eredményeket. Nyolc olyan középkori templom szabatos felmérését végezték el 2013–2020 között, amelyek alkalmasnak tűntek a vizsgálat céljaira. Ezek közül egy épület, a pápóci négykaréjos templom nem felelt meg a feltételeknek. Hét épület maradt: Fehérvár, Kallósd, Bagod, Ják, Tarnaszentmária, Bény és Nagytótlak egy-egy temploma. A hossz mértékegység rekonstrukciójára kidolgozott technológiai ajánlással vezet be a fejezetet. Nagyon tanulságos a leírás. A ismertetik, hogy a közismert geodéziai technikák mellett mire kell még figyelni ezeknek az ún. archeometriai (*Ferencz Csaba* megfogalmazása) méréseknek a során. A felméréshez eredeti adatnyerésen alapuló geoinformatikai mérési technológiára van szükség. Nem elegendő mérőszalaggal, néhány méret meghatározásával alaprajzot készíteni. Szükséges még megfelelő geometriai és számítástechnikai ismeret is a mérések feldolgozásához, hogy a mértékegységet rekonstruálhassuk. Sok-sok méret bevonásával, vizsgálatával hét templom (111. ábra) esetében sikerült viszonylag nagy pontossággal (mm-es középhibával) meghatározni a királyi láb centiméterben kifejezett hosszát (32. táblázat). Majd abból számították a királyi öl hosszát mm-es élességgel. Az eredményt a 33. táblázatban foglalták össze a szerzők.

Írni kell még a könyv külleméről, kiállításáról. Olvasmányos, szépen szerkesztett a szöveg. A gazdag ábra és fényképanyag szinte teljes egészében a szerzők munkája. Ez még értetőbbé és emlékezetesebbé teszi a könyvet. Az igen gazdag forrásanyag feldolgozása nagyban növeli a tartalom értékét.

*Dr. Ágfalvi Mihály*  
professor emeritus

\*\*\*

## Nekrológok



### Szép János

1932–2020

Szomorú szívvel értesültünk arról, hogy egykori kollégánk és főnökünk,

Szép János gyémántdiplomás mérnök, a Kartográfiai Vállalat egykori főmérnöke (igazgatóhelyettese) 2020. november 17-én végleg eltávozott közülünk.

Szép János 1932. június 6-án született Sopronban. Elemi iskoláit (1938–1942), valamint gimnáziumi tanulmányait (1942–1950) szülőhelyén végezte. Érettségi után 1950-ben beiratkozott a Soproni Egyetem frissen alakult földmérőmérnöki szakára, ahol 1954-ben szerzett diplomát.

Szép János első munkahelye 1954 szeptemberétől a Városmérési Iroda volt, melyet az év december 1-től Budapesti Geodéziai és Térképészeti Vállalatnak neveztek el. Szép a Topográfiai osztályra került, ahol az 1:5000 méretarányú felmérésben vett részt. 1957-ben a méretarányt 1:10 000-re változtatták, és az ő nevéhez fűződik az első fototérkép alapon felmért szelvény elkészítése. 1958-ban Domokos György osztályvezető mellé Szép Jánost nevezték ki csoportvezetőnek, ami egyben az osztályvezető-helyettesi teendők ellátásával is járt. Az 1959. január 1-jével végrehajtott átszervezés során az egész Topográfiai osztályt a Kartográfiai Vállalathoz csatolták.

1963-ban Mészáros György igazgató helyét dr. Hegyi Gyula vette át. Domokos György lett a vállalati főmérnök, Szép János pedig a Topográfiai osztály vezetője. 1969-ben Szép – posztgraduális képzés keretében – megszerezte a mérnök-közgazdász oklevelet is. 1977-ben Szép Jánost azzal bízták meg, hogy vegye át a Nigerian Mapping Co. közös vállalat magyar igazgatását Lagosban Nagy Lajostól, aki ezt a pozíciót hét éven át töltötte be. (A vállalatot 1970-ben alapították, amelyben magyar részről a BGTV, a KV és a TESCO vett részt.)

Szép János 1980 végén tért haza külföldi megbízatásából. 1981. január 1-től – dr. Hegyi Gyula nyugállományba vonulása után – a Kartográfiai Vállalat igazgatását Domokos György vette át, helyettese főmérnökként Szép János lett. 1991-ben dr. Papp-Váry Árpádot bízták meg a Kartográfiai Vállalat igazgatásával, ekkor Szép egy amerikai informatikai cég, az Intergraph frissen alapított magyar leányvállalatának a vezetője lett. Ugyanakkor felügyelő bizottsági tagja is volt a Carto-Hansa Kft.-nek, melyet akkor Ringhofer János vezetett.

1994 és 1998 között alelnöke volt a Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaságnak.

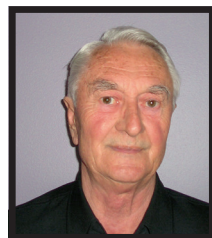
1998-as nyugállományba vonulása után Szép János a családjának élt. Nagyon szeretett a Nagykovácsiban lévő nyaralójukban a gyerekekkel együtt lenni. Kedvenc időtöltése a teniszezés volt.

Szép János a Soproni Egyetemtől 2004-ben arany-, 2014-ben pedig gyémántoklevelet kapott. Több alkalommal részesült a Kiváló Dolgozó kitüntetésben, és megkapta a Munka Érdemrend bronz fokozatát valamint a Rédey István-émlékplakettet is. Hosszabb betegeskedés után, életének 89. évében 2020. november 17-én lelkét visszaadta teremtőjének. 2020. december 9-én a nagykovácsi temetőben helyezték örök nyugalomba a római katolikus egyház szertartása szerint – szűk családi körben.

Kedves Szepi! Szeretett vezetőnk voltál. Emléked legyen áldott, nyugodalmad békességes. Isten veled!

*Dr. Székely Domokos*

\*\*\*



### Dr. Nagy Dezső

1930–2020

2020. december 11-én súlyos betegség következtében ottawai otthonában (Kanada) elhunyt dr. Nagy Dezső okl. földmérőmérnök, a Kanadai

Állami Földmérés (Geodetic Survey of Canada, GSC, jelenlegi elnevezése szerint Geodetic Survey Division, Natural Resources Canada) emeritus kutatója, Társaságunk tiszteletbeli tagja. Bár tudtunk gyógyíthatatlan betegségről, halálhíre szomorú szívvel töltött el valamennyiünket, akik ismerték és tartották vele a kapcsolatot.

Nagy Dezső 1930. április 19-én született Hajdúdorogon. 1948-ban a hajdúdorogi líceumban érettségizett le. Egyetemi oklevelét a Budapesti Műszaki Egyetem (BME) Földmérőmérnöki Karának földmérőmérnöki szakán 1953 júliusában szerezte Sopronban.

Az államvizsgák letétele után felvételizett egy akadémiai 3 éves aspirantúrára, melyben dr. Hazay István és dr. Tárczy-Hornoch Antal professzorok vezetésével tanult és dolgozott. Az első két évet a Soproni Egyetemen, a harmadik évet a budapesti Optikai és Finommechanikai Központi Kutató Laboratóriumban töltötte, dr. Szalkay Ferenc irányításával. Az 1956-os forradalom után a Torontói Egyetemen nyert mesterfokozatot (MSc) 1958-ban. Diplomatervének témája az elektronikus távmérés volt. Doktori (PhD) fokozatát szintén a Torontói Egyetemen szerezte 1962-ben geoidmeghatározás témakörében („Geoidal Contours” című értekezésével).

Számos továbbképző tanfolyamon vett részt Kanada és az USA különböző Egyetemeinek szervezésében (Advanced Digital Computer Programming, University of Pennsylvania, 1965; Special Summer Institute in Dynamical Astronomy, Cambridge, MA, 1969; Advanced TeX/Macro Writing Course, Carleton University, 1988; Desktop Publishing, Toronto, 1990).

Miután a magyarországi diplomájának kanadai honosításával kapcsolatos egyetemi tanulmányi kötelezettségeit teljesítette, Ottawába költözött, ahol 1961. március 30-án a GSC keretei között működő Dominion Obszervatórium Gravitációs Osztályán tudományos kutatóként nyert alkalmazást egészen 1993-as nyugdíjba vonulásáig. Mint emeritus kutató 2012-ig aktív kutatómunkát folytatott.

Kutatómunkája során a legintenzívebben a geoidmeghatározás kérdésével foglalkozott, de számos algoritmust készített a Gravitációs Osztály általános napi feladataiból adódó problémák számítógépes megoldására is.

A doktori disszertációjával kapcsolatos számításokat 1958-ban kezdte az egyetemi számítóközpontban, amelynek első ösztöndíjasa is volt. A disszertáció végeredménye egy számítógépes megoldás volt a függővonal-elhajlási értékeknek a gravitációs adatok felhasználásával történő számítására. A Stokes-függvény linearizálása és programozása után a szükséges „reprezentáló” gravitációérték meghatározása (kétváltozós polinomszámítás, ennek a pontosságvizsgálata az inverzmátrix segítségével) biztosította a számítás automatizálását. A Stokes-integrál használata megköveteli a gravitációs értékek ismeretét világszerte. Kanadában, köszönhetően a gravitációs hálózat homogenitásának, aránylag egyszerű volt a feladat. Kanadán kívül az Ohioi Állami Egyetem (Ohio State University), a Goddard Űrrepülési Központ (Goddard Space Flight Center) és a Nemzetközi Gravimetriai Iroda (Bureau Gravimetric International) gravitációs adatait használta fel. Nagy méretű lineáris egyenletrendszerek megoldására is írt programot, amelyet sikerrel alkalmaztak a kanadai gravitációs alaphálózat kiegyenlítésekor 1961-ben. A kanadai adatbázis 1970-ben több mint 133 000 gravimetriai pontot tartalmazott.

A gravitációs értelmezéshez szükséges kétdimenziós és háromdimenziós gravitációs hatók tömegvonzási hatásának számításához több módszert is programozott, Fortran programozási nyelven. Vizsgálataiban intenzíven alkalmazta a Monte-Carlo módszert, valamint a „gyors Fourier-transzformációt” (FFT). Feladatát képezte a gravitációs adatbázis pontossági vizsgálata és térképek előállítás is mind a szokásos izovonalas formában, mind 3D anaglif ábrázolással. A feladat megoldásához szükséges vetületi és transzformációs számítási programokat is ő saját maga készítette el. A geopotenciál gömbi harmonikus sorfejtésére írt programjával a szatellitameréseken

alapuló globális modellekből levezetett geoidunduláció- és gravitációs anomália-térképeket szerkesztett. Fortran programozási nyelven megírt programkódjai több mint 280 000 sort tartalmaznak.

A Newton-integrál egy általa javasolt megoldásával levezetett, majd 1966-ban a Geophysics folyóiratban publikált zárt képlet, amely a derékszögű hasáb tömegvonzási hatását írja le, közel 600 hivatkozást generált megjelenése óta, és sok alkalmazást talált a kutatásban. Ennek segítségével ugyanis numerikus közelítésektől mentesen tanulmányozhatók az erőteret leíró mennyiségek (potenciál, geoidunduláció, gyorsulások, második deriváltak) közötti összefüggések az erőteret modellezésére használt funkciókon, integrálokon és differenciál-geometriai formulákon keresztül. Törekedett arra, hogy a képlet algoritmizált kódja a lehető legpontosabb numerikus eredményt adja a legrövidebb számítási idő mellett. Az optimális megoldás mindössze 7 sornyi Fortran-kód lett.

1986 és 1993 között aktív tagja volt a Nemzetközi Geodéziai Szövetség (IAG) számos munkacsoportjának (IAG SSG 5.100, IAG SSG 3.113, IAG SSG 3.116) és a Kanadai Geoid Bizottságnak. Együttműködési szerződések keretében közös kutatásokat végzett a New Brunswick-i Egyetem (University of New Brunswick), az USA Állami Földmérése (National Geodetic Survey, USA) és a Tengerészeti Továbbképző Központ (Naval Postgraduate School, California) szakembereivel.

A kutatási eredmények közlésének a kor számítástechnikai lehetőségeit maximálisan kiaknázó módzatai is élénken foglalkoztatták. Ennek jegyében már a személyi számítógépek megjelenése után közvetlenül saját maga programozta előadásaihoz a diákat, poszttereket és a grafikákat a PostScript leíró nyelv segítségével. 1963–2010 között számos kanadai és nemzetközi tudományos találkozón vett részt, amelyeken rendszerint előadást is tartott kutatási-fejlesztési eredményeiről. Több mint 200 (köztük elég nagy számban egyszerezős) tanulmánya jelent meg.

Az 1990-es évek elejétől kezdődően intenzív munkakapcsolatot épített ki a soproni MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet munkatársaival, akikkel számos közös publikációt jelentetett meg az interpoláció és a gravitációs modellezés témaköreiben. Magyarországi látogatásai alkalmával rendszeresen, legalább 20 alkalommal számolt be kutatási eredményeiről mind Sopronban, mind Budapesten. 1994-től 2010-ig az MTA által kiadott Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica c. angol nyelvű szakmai folyóiratunk tanácsadó testületének is tagja volt. A szoros munkakapcsolat kiépítéséhez a keretet a Kanadai Állami Földmérés (GSC) és az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet között 1991-ben kötött együttműködési megállapodás biztosította, melyet többször is megújítottak. Számos tanulmánya jelent meg a Geodézia és Kartográfia szakmai folyóiratunkban is. Kiváló szakmai-tudományos tevékenységét a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) 2003-ban aranydiplomával és 2013-ban pedig gyémántdiplomával ismerte el. A Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság (MFTTT) 2013-ban az MFTTT tiszteletbeli tagjává választotta.

Nyugodjon békében! Emlékét megőrizzük.

*Dr. Ádám József – Dr. Papp Gábor*

\*\*\*



**Molnár Péter**

**1950–2020**

Molnár Péter  
2020. március  
18-án Kecskeméten, otthonában hunyt el.

Halálával egy nagyon kedves kollégánkat, tankörtársunkat, barátunkat veszítettük el.

Molnár Péter 1950. június 29-én született Kiskunhalason, Pali bátyjával együtt ikertestvérként. Szülei méhészek voltak, ahogy testvérbátyja János is. Az általános iskolába Kiskunhalason járt, a gimnáziumi érettségi bizonyítványát

a kecskeméti Piarista Gimnáziumban kapta meg. 1969-ben kezdte tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Karán és földmérőmérnöki szakon szerezte meg mérnöki diplomáját.

Az egyetemi tanulmányai mellett kimagasló társadalmi munkájával sokat tett az egyetemi hallgatók, a szakmai egyesületek és a nagy geodéziai vállalatok közötti kapcsolatok szorosabbá tételéért, amely korábban kevésbé volt jellemző. Komoly része volt abban, hogy az akkori Földmérő Kör szervezésében – Kis Papp Lászlóval és Ádám Józseffel együtt – az ifjúsági szervezet, a geodéta hallgatók, valamint a Geodéziai és Kartográfiai Egyesület között együttműködési megállapodást írtak alá. Ennek volt egy kézzelfogható haszna is: az utánunk következő évfolyamokban végző geodéták autóvezetői jogosítványai megszerzésének költségeit évekig a BGTV finanszírozta. A Földmérő Kör jelentette az ösztönzést az első hallgatói geodéta újság („Földmérő Fórum”) szerkesztésére. (A jelen nekrológ írója szerkesztette a folyóiratnak szánt szerény újságot.) Egyik fontos cikkét Péterrel közösen jegyeztük. Emlékeim szerint egy ZK-magnóval vonultunk be a Fotogrammetria Tanszékre a Homoródi Lajos tanszékvezető professzorral készített interjúra. Ez az interjú volt talán a készülő újság legnagyobb érdeklődéssel olvasott cikke. Ezt azért lehet bátran kijelenteni, mert akkor került sor az egyetemen az intézetek alakítására, melynek során a Fotogrammetriai, a Felsőgeodéziai, és az Általános Geodéziai tanszékeket vonták össze intézetté Homoródi Lajos professzor vezetésével. Az interjúnak tehát volt „mondanivalója”, és emellett az interjú jó, baráti hangulatban zajlott, amelynek kialakításában Péter közvetlen stílusának is nagy szerepe volt. Lajos bácsi még a tegeződést is „megengedte” magának. Ezt mi nagy megtiszteltetésnek vettük.

A földméréssel még az egyetem megkezdése előtt megismerkedett, amikor a Kiskunhalasi Járási Földhivatalban dolgozott egy évet előadónaként. Az egyetem elvégzése

után Péter a Bács-Kiskun Megyei Földhivatalban kezdte meg munkás éveit. 1974 és 1976 között dolgozott a hivatalnál mint előadó, majd szakfelügyelő. Már ekkor lehetett tudni, hogy Ő nem a földmérés területén fogja pályáját folytatni, de élete végéig tartotta a kapcsolatot a „szakmánkkal” és tagja maradt szakmai egyesületünknek is. Sokoldalú érdeklődése arra ösztönözte, hogy a mérnöki munkák más területein, más-más cégeknél, intézményeknél (Bács-Kiskun Megyei Tervező Vállalat, ISV szegedi főmérnökség (mint főmérnök), Közúti Beruházó Kht, ÚT-TESZT) is próbára tegye magát. Folyamatosan képezte magát, amelyek eredményeként jogosultságokat szerzett különböző szakterületeken történő tevékenység végzésére (államigazgatási kisajátítási szakértő, igazságügyi jogi szakértő, geotechnikai, víztelenítési, út-, híd- és forgalomtervezési szakértő, továbbá műszaki ellenőri jogosultság). 1990-ben a Budapesti Műszaki Egyetemen útépitési és üzemeltetési szakmérnöki vizsgát tett, és a Pénzügyi és Számviteli Főiskola vállalkozási tagozatán szakközgazdai diplomát is szerzett. Mindemellett a Kecskeméti Kertészeti Főiskolán még szakmunkásvizsgát is tett méhésetből.

A nyolcvanas évek végétől azonban már szíve az utak és a hidak világába vezetett. Előbb a Kecskeméti Közút főmérnöke lett, majd a Bács-Kiskun Megyei Állami Közútkezelő Kht.-nál a ranglétrát végigjárva 1997-ben az intézmény igazgatójává nevezték ki. A nevéhez fűződik a bajai és a dunaföldvári Nagy-Dunahidak felújítása, fejlesztése 2000 körül. A közúthálózat fejlesztésében és a közúti közlekedés lebonyolításában végzett kiemelkedő, lelkiismeretes munkája elismeréseként 2007-ben a Gazdasági és Közlekedési Minisztériumban kapott miniszteri kitüntetést. Nem hagyhatjuk ki a megemlékezésből, hogy hat gyermeküket, és fogadott lányukat szeretettel nevelték fel feleségével Klárikával, aki Péter előtt egy évvel hunyt el. Hívó emberként gyermekeit is ebben a szellemben nevelte.

2007-ig volt igazgató, amikor súlyos betegsége nyugállományba kényszerítette.

Molnár Péter ravatalánál a kollégái így emlékeztek rá: „...*Munkádat nagyfokú szakmai elhivatottság és megszállottság jellemezte a családod szeretete mellett. Munkásságod során mintegy 3 évtizeden keresztül az éppen rád bízott országos közúthálózatához ízig-vérig kötődél. Szakmai társadalmi munkádat a Közlekedéstudományi Egyesület Baross Gábor-díj kitüntetéssel ismerte el és a KTE-nek örökös tagja lettél, továbbá tagja voltál a Magyar Mérnöki Kamarának is...*”

„...*Kedves Péter! Bár a kialakult betegséged miatt korán hagytad el az igazgatói posztot a közútkezelői szakma és a munkatársak a kényszerű nyugdíjazásodat követően is mindig számíthattak rád, amikor azt egészséged megengedte. A szakmádban – amit hivatásnak és nem munkának tekintettél – eltöltött sok esztendő alatt elismerésre méltó eredményeket értél el...*”

Ez a nekrológ egy mindenre fogékony, széles látókörű mérnök, út-és hídépítő szaktekintély, vállalatvezető, közéleti ember sokrétű munkásságát hivatott méltatni. Elért eredményei őt és a BME oktatását is dicsérik.

Sok közös élményt idézhetnénk még: kiváló méhéseti termékeit sok kolléga dicsérte, fogyasztotta; egy majdnem tragikusan végződő vitorlázásunk örök emlék marad; a kiskunhalasi baráti látogatások; vagy a kalandos útja Ádám Józseffel Szíriában, amikor a szír diákokat látogatták meg. Mindmind feledhetetlen emlék. Amikor már nagy beteg volt az évenkénti érettségi találkozók alkalmával több ízben meglátogattam, mivel mindketten Kecskeméten érettségiztünk, ő a Piarista Gimnáziumban, én a Katona József Gimnáziumban.

Adjon a Teremtő könnyű álmokat, nyugodj békében Peti!

Kispál Dezső

## Helyreigazítás

A Geodézia és Kartográfia 2020/1. számában nyomtatásban megjelent publikációk digitális azonosítója (DOI) hibás. A helyes azonosítók a következők:

- |  |  |
|--|--|
| Nagy Levente – Tóth Balázs – Ádám József: Újévi köszöntő   | » DOI: <a href="https://doi.org/10.30921/GK.73.2021.1.1">10.30921/GK.73.2021.1.1</a> |
| Györffy János – Zentai László: Györffy György kartográfiai munkássága                                      | » DOI: <a href="https://doi.org/10.30921/GK.73.2021.1.2">10.30921/GK.73.2021.1.2</a> |
| Busics György – Tóth Zoltán – Tóth Sándor: A magaspontok és levezetett pontok pótlásáról és ellenőrzéséről | » DOI: <a href="https://doi.org/10.30921/GK.73.2021.1.3">10.30921/GK.73.2021.1.3</a> |
| Papp-Váry Árpád: Bodoki Károly földmérő szobra Gyulán  | » DOI: <a href="https://doi.org/10.30921/GK.73.2021.1.4">10.30921/GK.73.2021.1.4</a> |

Az ELTE digitális tudástárában (EDIT) archivált változatok a helyes DOI-értékeket tartalmazzák. A hibáért szíves elnézésüket kérjük.

*Szerkesztőség*

## FELHÍVÁS

A Magyar Földmérők Arcképcsarnoka I-IV. kötete tisztelettel emlékezik a magyar geodézia és térképészet jelentős személyiségeire, szakterületünk elhunyt nagyjaira. Az első kötet 40, a második kötet 50, a harmadik és negyedik kötet 66-66 (a négy kötet összesen 222) neves szakember életét, munkásságát mutatja be. Az első kötetet a Budapesti Geodéziai és Térképészeti Vállalat (BGTV) és az Erdészeti és Faipari Egyetem Székesfehérvári Földmérési és Földrendezői Főiskolai Kara 1976-ban, a második kötetet a BGTV 1983-ban, a harmadik kötetet a BGTV jogutódja, a Geodéziai és Térképészeti Rt. – a cég 50 éves fennállása alkalmából – a Földmérési és Távérzékelési Intézettel közösen, 2001-ben adta ki. A negyedik kötet a Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság (MFTTT) kiadásában több intézmény támogatásával 2014-ben jelent meg.

Az MFTTT fontosnak tartja, és folytatni kívánja ezt a szép hagyományt, ezért tervbe vette a soron következő, ötödik kötet elkészítését és megjelentetését, amelyhez támogató partnereket keres.

### **Tisztelt Olvasóink! Tisztelt Tagtársak!**

Ennek szellemében felkérjük Önöket, hogy a kötetbe felvenni érdemesnek tartott személyekre tegyenek javaslatot. A beérkezett ajánlásokat a kötet összeállítására felkért szerkesztőbizottság értékeli, és ezek alapján állítja össze a könyv végleges tartalmát.

Kérjük, hogy javaslataikat indoklással és az érintett személy életútjának, tevékenységének rövid ismertetésével – egy arckép kíséretében – az MFTTT-hez levélben (1149 Budapest, Bosnyák tér 5. I. em. 109, postacím: 1590 Budapest Pf. 94) vagy elektronikus levélben ([mfttt.titkarsag@gmail.com](mailto:mfttt.titkarsag@gmail.com)) szíveskedjenek mielőbb megküldeni. A Magyar Földmérők Arcképcsarnoka sorozatban eddig megjelent személyek névsora az MFTTT honlapján olvasható. (<https://www.mfttt.hu/mftttportal/index.php/kiadvanyaink>)

Tisztelettel várjuk továbbá azon intézmények, szervezetek, vállalatok, valamint magánszemélyek jelentkezését, akik anyagi hozzájárulásukkal szeretnék támogatni az Arcképcsarnok ötödik kötetének 2021 végére tervezett megjelenését.

Budapest, 2021. március 31.

*Dr. Ádám József s. k.*  
*az MFTTT elnöke*

*Dobai Tibor s. k.*  
*az MFTTT főtitkára*

# ÚJ AZONOSÍTÁSI LEHETŐSÉG A FÖLDHIVATAL ONLINE RENDSZERÉBEN



**Bejelentkezés Ügyfélkapuval**

**Bejelentkezés KAÜ-vel**

A **Központi Azonosítási Ügynök** (KAÜ) szolgáltatás segítségével bejelentkezve a Földhivatal Online felületére a nap 24 órájában az ország bármely pontjáról az alábbi szolgáltatások érhetőek el:

- E-hiteles tulajdoni lap másolat
- Nem hiteles tulajdoni lap másolat
- Térképmásolat kérése



**Ingtalan keresése**

Dokumentum, szolgáltatás igénylése ingatlan kiválasztásával.

**Ügyintézési folyamat követése**

Ügyek státuszának lekérdezése.

**Lekérdezett dokumentumok**

Korábban már lekérdezett dokumentumokat díjmentesen újra megjelenítheti.

**Egyszerűsített földmérési adatszolgáltatás**

Földmérési adatszolgáltatás megrendelése a földhivaltól.

- Ügykövetés
- Társasházi információk
- Földmérési adatszolgáltatás kezdeményezése

**KAPCSOLAT: Részletekért, termékekért keressen bennünket!**