



ÓBUDAI EGYETEM
ALBA REGIA MŰSZAKI KAR

GISOPEN 2022

KONFERENCIA KIADVÁNY



Szerkesztette: Kulcsár Attila

Lektor: Balázsik Valéria

© Arató Csongor, Bíró Bianka, Dr. habil Jancsó Tamás, Dr. Mihály Szabolcs, Nagy Edina, Dr. Remetey-Fülöpp Gábor, Dr. Vincze László

2023.

ISBN 978-963-449-312-9

Felelős kiadó: Prof. Dr. Györök György

Felelős szerkesztő: Dr. habil Pődör Andrea

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Kérdések Lázár deák XVI. századi Magyarország-térképével kapcsolatban</i>	<i>1</i>
<i>Digitális Monoplotting megvalósítása személyi számítógépen.....</i>	<i>13</i>
<i>Az MFTTT WG4SDG nemzetközi szereplése a fenntarthatósági célok megvalósításában</i>	<i>23</i>
<i>AgroMAP – Mezőgazdasági döntést támogató rendszer az agrár geodézia szemszögéből</i>	<i>34</i>
<i>Birtokhatárpontok kitűzésének egyes kritikus kérdései.....</i>	<i>38</i>

Kérdések Lázár deák XVI. századi Magyarország-térképével kapcsolatban

Arató Csongor
Dunántúli Regionális Vízmű Zrt.
Siófok
arato.csongor@drv.hu

Hungariae, Lázár deák, térképészettörténet, térinformatika

I. BEVEZETÉS

Lázár deák XVI. századi Magyarország-térképével bőséges szakirodalom foglalkozik. A térkép értékei: az 1270 településnév, a 170 földrajzi név és a kiváló vízrajz ismert a szakemberek körében, ezért nem célokom a térképmű átfogó ismertetése. Az alábbiakban néhány kiragadott kérdést fogok tárgyalni, ami kevésbé ismert a nagyközönség előtt, de véleményem szerint fontos, és talán hozzásegít ahhoz, hogy a térkép elfoglalja méltó helyét a magyar közgondolkodásban.



1. ábra: Lázár deák Magyarország-térképe

II. TABULA HUNGARIAE: 1528 VAGY 1514?

A térképet a szakirodalom az 1528-as évszámmal, az ingolstadti megjelenés évével köti össze, ez az évszám azonban nem árul el egy lényeges dolgot a térkép keletkezéséről, sőt inkább elfedi azt.

Jakob Ziegler, Lázár deák munkatársa egy későbbi leveléből tudjuk a terepi adatgyűjtés befejezésének idejét: „Azon a bizonyos nyáron, amikor a magyar parasztok és pásztorok lázongtak”. [1]. A munka ezek szerint a Dózsa-féle parasztháború évében, 1514-ben fejeződött be. A Lázár-térkép tehát Magyarország utolsó békeéveinek állapotát mutatja, tudjuk, hogy utána 175 évig – a Buda visszafoglalása utáni évekig – nem végeztek térképezést a háborúk dúlta országban. A Lázár-térkép így több olyan településnevet is tartalmaz, ami a török háborúk idején elpusztult. De tartalmaz egy fontos jelölést a mohácsi vész utáni időszakból is (erről később lesz még szó), ezért érdemes lenne a térképet a köztudatban mind a két évszámmal összekötni, az adatgyűjtés lezárásának dátumával és a megjelenés évével: 1514 és 1528.

III. LÁZÁR DEÁK, A TITKÁR... VAGY FÖLDMÉRŐ?

A térkép felirata tudósít a mű szerzőjéről: „Magyarország térképe négy lapon Lázár, a néhai Tamás esztergomi érsek titkára, hozzáértő férfiú által összeállítva”. A latin nyelvű szöveg a „secretarius”, vagyis a titkár kifejezést használja, amiből a mai olvasó azt hihetné, hogy Bakócz Tamás esztergomi érsek titkáráról van szó. Ez azonban tévedés, a secretarius megnevezés abban a korban és környezetben távolról sem a személyi titkár foglalkozást jelentette, hanem egy olyan nem klerikus, nem felszentelt pap hivatalnokot, aki az érsek alkalmazásában valamilyen gazdasági, műszaki területtel foglalkozik, ahogy a szöveg írja: „hozzáértő férfiú”.

Miben lehetett „hozzáértő férfiú” Lázár deák?

Plihál Katalin kutatása nyomán ismertté vált egy dokumentum, amely szerint egy bizonyos Tinódy Lázár deák, Fejér megyében elismert férfiú 1517-ben a nádor megbízásából egy birtokvita rendezésben jár el [2]. Bár teljes bizonyossággal nem állítható, de igen valószínű, hogy ugyanarról a személyről van szó, ezek szerint Lázár deák birtokhatárok kitűzésében, tehát földmérési munkákban lehetett „hozzáértő férfiú”!

És még valamit tudunk Lázár deákról: Wolfgang Lazius 1556-os kiadású Magyarország-térképén megnevezi az adatainak forrását: „a hun nemzetségbeli Lázár deák” térképét. Lázár deák személyében tehát az első ismert magyar földmérőt tisztelhetjük!

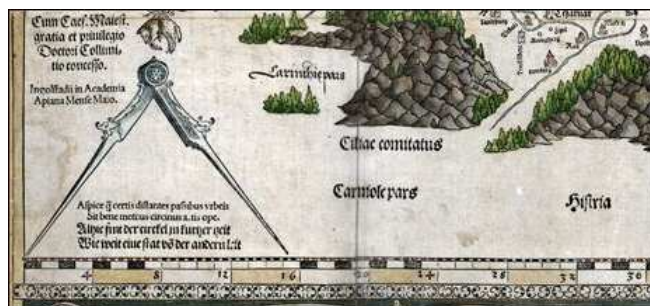


2. ábra: A Lázár-térkép felirata: „Magyarország térképe négy lapon Lázár, a néhai Tamás esztergomi érsek titkára, hozzáértő férfiú által összeállítva”

IV. LÁZÁR DEÁK PONTOS TÉRKÉPE?

Első látásra – a szokatlan tájolás miatt – a térkép nem hasonlít a megszokott Magyarország-térképekhez, ezért sokan úgy gondolhatják, hogy elnagyolt, pontatlan. Ez azonban egyáltalán nincs így!

A rajta olvasható szöveges leírás szerint „a skála mértani módon mutatja, hogy hány német mérföldre fekszik egyik város a másiktól”. A térkép bal alsó sarkában láttatja is egy ábra a léptékskálán a körző használatát. A térkép léptéke $\frac{1}{4}$ hüvelyk = 1 német mérföld (kb. 7,5 km).



3. ábra: Léptékskála a térképen használati utasítással

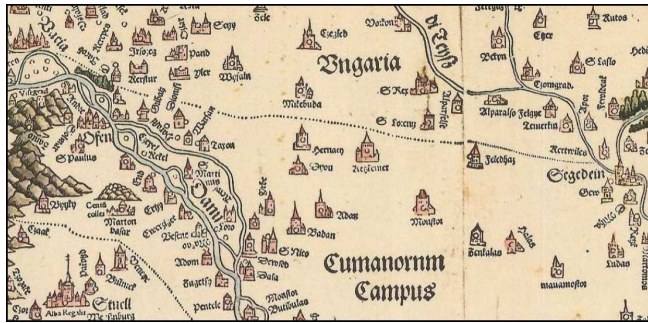
Mennyire pontosak ezek a térképen mérhető távolságok? Ezt a kérdést Plihal Katalin idézett művében térinformatikai eszközökkel vizsgálja. Megállapítása szerint a Lázár-térkép távolságadatai meglepő pontossággal, mindössze 5-8% eltéréssel egyeznek a tényleges távolságadatokkal! [1] Hasonló eredményre jutnak Molnár Gábor és társai a Lázár-térképen fölvetett 600 referenciapont georeferálását követően. [3] A térképnek ez a különösen nagy pontossága arra utal, hogy terepi felvétel során Lázár deák és munkatársai lépésszámlálással vagy más módon, esetleg egy kocsikerék fordulatszámával mérték a települések távolságát, tehát gyalog, lovon vagy szekérrel végigjárták az egész térképezett területet Erdélytől az Adriáig! Ez a térkép nem az íróasztal mellett készült, hanem a térképezett terület bejárásával.

V. TUDJUK, HOGY A VILÁGON AZ ELSŐ?

Ismert a térkép kiadásának a története: Johannes Cuspinianus Budára delegált frank diplomata vitte magával Bécsbe, ahol I. Ferdinánd uralkodónak ajánlva gondoskodott a kiadásról. Georgius Tannstetter bécsi csillagász professzor szerkesztette nyomda alá, majd Ingolstadtban, Petrus Apianus nyomdájában történt meg a nyomtatás 1528-ban. Az ő nevükhöz három újítás köthető, amelyekben a Lázár-térkép a világon az első.

„Minden, ami a szaggatott vonalon belül van” – a világon az első tematikus térkép

A térképen a Dunántúlon és az Alföldön keresztül egy pontozott vonal húzódik, és a térkép felirata szerint: *„Minden, ami a szaggatott vonalon belül van, elpusztította a török, miután megnyerte a csatát az 1526. esztendőben.”* – így ez a világon az első ismert tematikus térkép.



4. ábra: A török dúlta terület határát mutató pontozott vonal Vác és Szeged között

„Mindezt a vörös szín mutatja” – a világon az első színes térképi jelkulcs

A térképen német nyelven, verses formában olvasható az alábbi útmutató, jelmagyarázat:

*„Itt láthatja egy jámbor keresztény
miként nyerte el a török császár Isten végzéséből
nagyon rövid idő alatt Boszniát, Rácországot, Magyarországot és Bulgáriát,
a Vendföldet, Szerbiát és amellet Dalmáciát.
Mindezt a vörös szín mutatja, a sárga szín még a keresztényeket jelenti,
akiket tarts meg Mindenható Isten oltalmadban.”*

Ne tévesszen meg senkit, hogy az egyetlen fennmaradt példányon nem látható ez a vörös-sárga színezés, hiszen a nyomtatás fekete-fehérben történt, a színezést az elkészült térképekre utólag kellett felvinni, ez az ismert egyetlen eredeti példánynál elmaradt, vagy az idők során elhalványodott.

Hogyan nézhetett ki a színes térkép? Az alábbi képen láthatjuk Danku György és Oláh Krisztina számítógépes grafikáját, amit a leírás alapján készítettek [4]. A kortársak számára megrendítő lehetett a török veszedelem terjedését bemutató vörös áradat.



5. ábra: „Mindezt a vörös szín mutatja” – Danku György és Oláh Krisztina számítógépes grafikája [4]

Sztereotípiák – a világon az első

Petrus Apianus ingolstadti mester nevéhez köthető ez a nyomdai eljárás, melynek lényege a fametszet nyomódúcába illesztett szöveget tartalmazó fémbetét. A térképen olvasható másfél ezer feliratot így nyomdai szedéssel lehetett előállítani. Petrus Apianus ezt a korszakalkotó találmányát a Lázár-térképen alkalmazta először.

VI. TUDJUK, HOGY AZ UNESCO 2007-BEN A SZELLEMI VILÁGÖRÖKSÉG RÉSZÉVÉ NYILVÁNÍTOTTA?

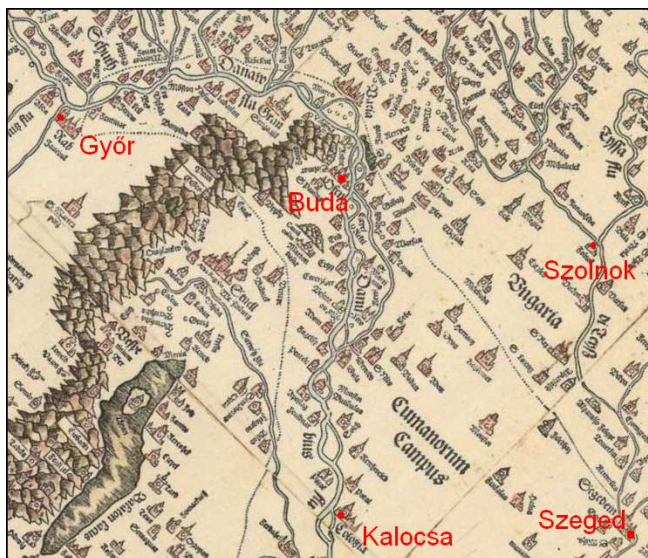
A Lázár-térkép szakmai megítélését jól jellemzi az a tény, hogy nemcsak a magyar kutatók, de francia, német és cseh térképészek (Marcel de Serres (1814), Albrecht Penck (1907), Karel Kuchar (1957)) egybehangzó megállapítása szerint nem ismert abból a korból ilyen jó minőségű, ilyen módszerrel készült és ilyen nagy területet ábrázoló térkép. [5] Zolnay László sorai szerint ez a térképmű „...a középkori Magyarországi műveltségnek olyan messze ható emléke, mint akár a legszebb Corvináink”. Lázár deák térképét az UNESCO 2007-ben a szellemi világörökség részévé nyilvánította.

VII. TUDJUK, HOGY EGY EMBERNEK KÖSZÖNHETJÜK?

A Lázár-térkép 1528. évi megjelenését számtalan újabb kiadás követte, melyek kisebb-nagyobb változtatásokkal átvették a Lázár-térkép tartalmát: Brodarics István, Krakkó (1528); Honterus János, Bázeli (1532); Velence (1553); Wolfgang Lazius, Bécs (1556); Taoburot freskótérképe a Vatikánban (1564); Zsámboky János, Bécs (1566). Az eredeti, 1528-as ingolstadti kiadásából azonban csak egyetlen ismert példány létezik. Ezt a példányt gróf Apponyi Sándor műgyűjtő vásárolta 1880 körül Bécsben. A gróf 1925-ben, még életében a nemzetnek ajándékozta értékes könyvtárát, benne a Lázár-térképpel. Így lehet ma a Lázár-térkép az Országos Széchényi Könyvtár féltett kincse.

VIII. TUDJUK, HOGY LÁZÁR DEÁK TÉRKÉPE ELFORGATVA SZINTE TÖKÉLETES KÉPET AD?

Az északtól eltérő tájolás miatt a térkép nem hasonlít a megszokott Magyarország-térképekhez. Azonban kb. 45 fokkal elforgatva szinte tökéletes képet ad (6. ábra). Az egyezés a mai térképekkel különösen a vízrajznál látványos. A Lázár-térkép alapján külön szakirodalom foglalkozik az elmúlt ötszáz év alatt a vízrajzban bekövetkezett változásokkal [6].



6. ábra: Lázár deák térképe 45 fokkal elforgatva

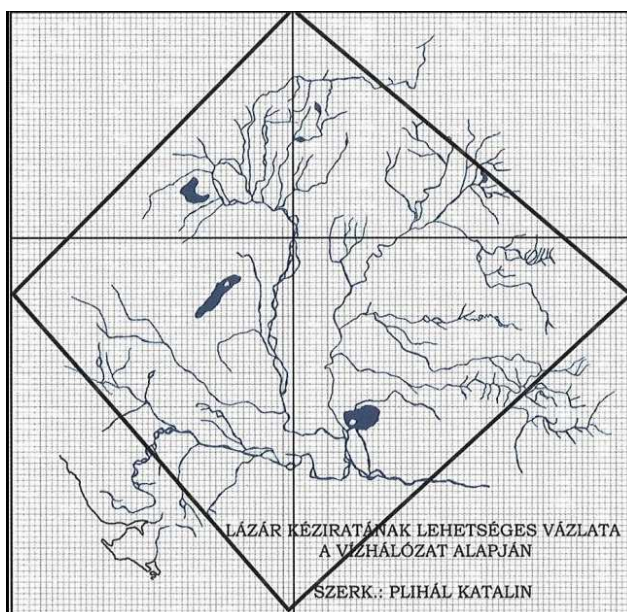
IX. LÁZÁR DEÁK TÉRKÉPÉNEK TÁJOLÁSA HIBA – VAGY TALÁN VALAMI EGÉSZEN MÁS?

A leggyakoribb jelző, amit a Lázár-térképpel kapcsolatban olvashatunk – és ez sajnos a térképet teljesen rossz fényben tünteti föl –, a „helytelen tájolású”, „a térképlapok tájolása hibás”, és hasonló megfogalmazások. Mindenekelőtt azt kell tisztáznunk, hogy a térkép északtól eltérő tájolása nem tévedés eredménye, ez egyértelműen kiderül a térképen olvasható, használati utasítás jellegű szövegből:

„Ha pedig ezt a térképet helyesen fekteted a négy égtáj felé, látni fogod, melyik város fekszik a másikhoz képest inkább napkeletre vagy napnyugatra, hasonlóképpen délre vagy északra.”

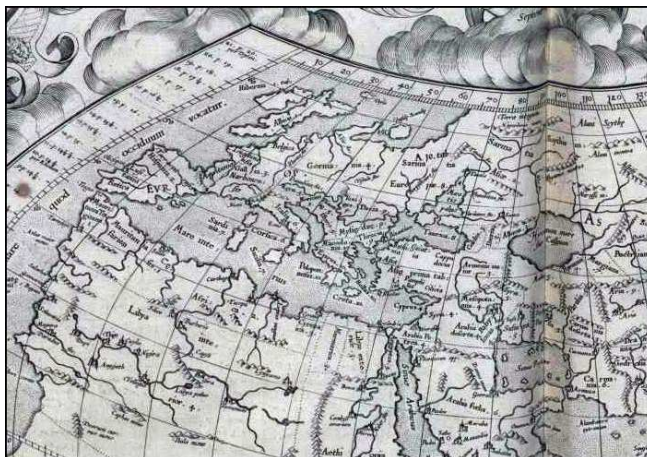
A térkép készítője tehát egyértelműen az értésünkre adta, és a német nyelvű használati utasítást olvasó közönség számára is világos volt, hogy a térkép nem északi tájolású.

A forgatás lehetséges okára több magyarázat létezik, Plihál Katalin idézett művében szerkesztői és nyomdai szempontokat sorol fel (az álló formátumban készülő térkép térkitöltő elhelyezése a fa nyomódúcokon, a térképen a címer és a feliratok elhelyezése). Ezt az elméletet meggyőzően alátámasztja a négy felvételi térképlapot és a térképezett terület elhelyezkedését bemutató 7. ábra. Az eredeti terepfelvételi lapok elvesztek, de az elhelyezkedésük rekonstruálható. [1]



7. ábra: Lázár kézirat térképlapjainak lehetséges vázlata, Plihál K. 2013. [1]

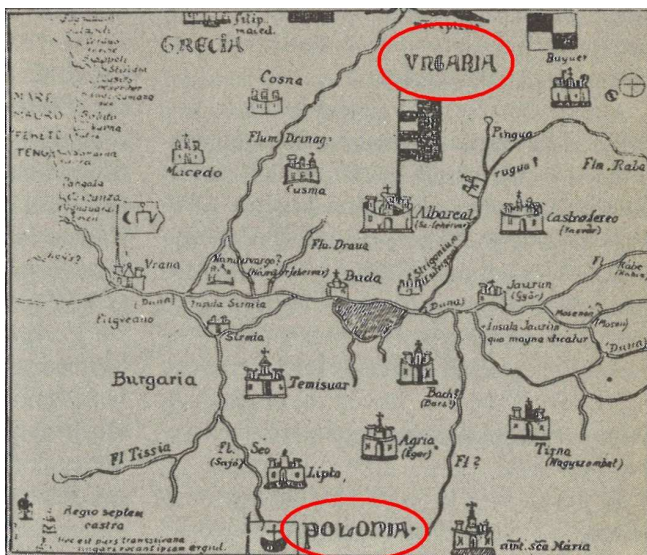
Egy másik magyarázat lehet a térkép egyedi tájolására az, hogy Lázár deák a térkép készítése során a ptolemaioszi vetületet használta, és ennek meridiánjai Magyarország területén ÉK–DNy-i irányúak. Ezt az elméletet támasztja alá Timár Gábor és társai térinformatikai vizsgálata, melynek során 600 referenciapontra kiterjedő számítással igazolták, hogy a Lázár-térkép a ptolemaioszi vetületben készült [7].



8. ábra A Ptolemaioszi térkép meridiánjai Közép-Európa területén [8]

X. KÖTELEZŐ SZABÁLY A TÉRKÉPEKNÉL AZ ÉSZAKI TÁJOLÁS?

A napjainkban használatos térképeknél megszokott és alapvető elvárás az északi irányú tájolás, ez azonban egyáltalán nem volt mindig így. A régebbi korokból számtalan példát ismerünk az északi iránytól eltérő tájolású térképekre. Angelino Dulcert XIV. századi térképén felül látható Hungária, és a lap alján Polónia (Lengyelország) (9. ábra), ugyancsak déli tájolású Al-Idrisi világtérképe (10. ábra), de a keleti tájolásra is találunk példát, a Brit-szigeteket az Atlanti-óceán felől közeledve mutatja a XIV. századi Gough-térkép (11. ábra).



9. ábra: Angelino Dulcert térképe (részlet) [8]



10. ábra: al-Idriszi világtérképe (részlet) [9]



11. ábra: A Gough-térkép [9]

Az északitól eltérő tájolásra napjainkban is találunk példát: amikor a skótok Angliába utaznak, egy ügyes kiadó jóvoltából olyan térképet vehetnek kézbe, ami az útirányuknak megfelelően déli tájolású, így a haladási iránynak megfelelően tartva olvashatók a térképen lévő feliratok (12. ábra). De nem kell olyan messzire mennünk: a bakonyi Gaja-szurdokhoz Balinka felől, északi irányból érkező turistát a szurdok bejáratánál egy déli tájolású térkép fogadja, mert ez a tájolás ad számára irányhelyes térképet. (13. ábra)



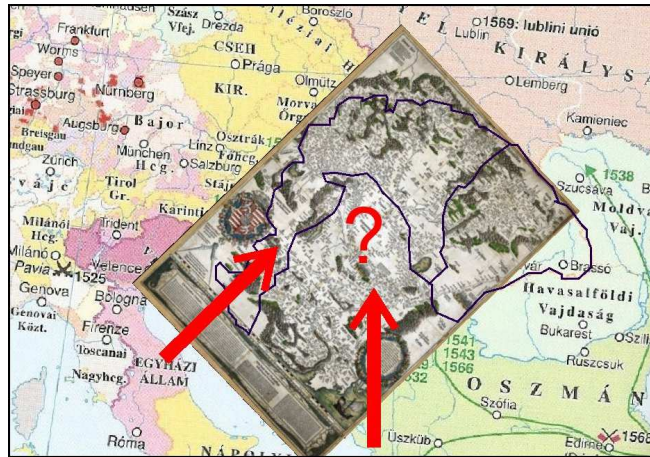
12. ábra: Déli tájolású térkép használata: amikor a skótok Angliába mennek...



13. ábra: Déli tájolású térkép: a Gaja-szurdok, turistatérkép

XI. EGY SPECIÁLIS TÉRKÉPHASZNÁLAT – AZ IRÁNYHELYES TÉRKÉP

Most elértünk egy fontos térképhasználati módhoz: a haladási iránynak megfelelően forgatott térképhez. Vannak olyan speciális térképek, amelyeket így használnak: a tájfutótérképeken az ábrázolt



16. ábra: A Lázár-térkép milyen irányból érkező utazó számára ad irányhelyes képet?
És kiknek adna irányhelyes térképet az északi irányba tájolt térkép?

XIII. ÖSSZEFOGLALÁS

A Lázár-térkép gazdag és alapos munkákat felsorakoztató szakirodalmát áttekintve már nem lehet újat mondani róla. De igenis szükséges változtatni a nagyközönség számára sugárzott képen: a térkép megszokottól eltérő tájolása – a közhiedelemmel ellentétben – nem hiba, nem valami tévedés következménye, hanem egy tudatos döntés eredménye, amit a térkép készítője és a használói pontosan tudtak és értettek, hiszen a térképen németül, a használók nyelvén olvasható: „Ha pedig ezt a térképet helyesen fekteted a négy égtáj felé, látni fogod...”. Ez alapján javaslom és kérem, hogy a térképpel kapcsolatban többé ne használjuk a „tájolása hibás”, „helytelen” és hasonló kifejezéseket!

Hogy mire gondolhatott Tannstetter, amikor nem a délről támadó török, hanem a Velence felől érkező keresztény utazónak forgatta útirányba a térképet? Nem tudjuk. De szabad kérdéseket föltenni, és szabad eljátszani a gondolattal...

Irodalomjegyzék:

- [1] Plihál Katalin 2020. Kard és térkép. Zrínyi Kiadó. Budapest.
- [2] Plihál Katalin 2013. A Tabula Hungariae... Ingolstadt, 1528. Térkép és utóélete az eddigi és a jelenlegi kutatások tükrében. OSZK–Kossuth Kiadó. Budapest.
- [3] Molnár Gábor, Timár Gábor, Székely Balázs: Lázár térképének georeferálásáról 2008. *Geodézia és Kartográfia* 60: 4., 26–30.,
- [4] <https://blog.oszk.hu/foldabrosz/lazar-terkep-ahogy-meg-nem-latta> (2022. 09. 21.)
- [5] Csendes László 1980. Térképhistória. Magvető Kiadó. Budapest.
- [6] Székely Balázs, Molnár Gábor, Timár Gábor 2009. Lázár deák és a folyódinamika – térképezési hibák vagy valós mederváltozás?
In: Kázmér Miklós (szerk.): *Környezettörténet: az utóbbi 500 év környezeti eseményei történeti és természettudományi források tükrében*. Hantken Kiadó. Budapest. 484., 75–98., 24.
- [7] Timár Gábor, Molnár Gábor, Székely Balázs, Plihál Katalin 2008. Lázár térképe és a ptolemaioszi vetület. *Geodézia és Kartográfia* 60: 7., 20–26.
- [8] Gábor Imre–Dr. Horváth Árpád 1979. A haditérképek története. Zrínyi Katonai Kiadó. Budapest.
- [9] Jeremy Black 2005. Térképek világtörténete. Kossuth Kiadó. Budapest.

- [10] Klinghammer István, Gercsák Gábor 2014. Tabulák a magyar térképírás történetéből. *Magyar Tudomány* 10: 1203–1210.
- [11] Tringli István: Mohács felé 1490–1526 2009. Kossuth Kiadó. Budapest.
- [12] Papp-Váry Árpád 2007. Térképtudomány. Kossuth Kiadó. Budapest.
- [12] <https://szechenyiterkepek.oszk.hu/hu/c-ptolemaiosz-geographia-1605> (2022. 09. 21.)
- [13] <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/pannon-pannon-enciklopedia-1/magyarorszag-foldje-1D58/magyarorszag-terkepi-abrazolasa-1E23/a-magyar-terkepeszet-kezdetei-torok-zsolt-1E25/a-lazar-es-a-honterus-terkep-1E35/> (2022. 09. 21.)
- [14] <https://lazarterkep.oszk.hu/> (2022. 09. 21.)
- [15] <https://maps.hungaricana.hu/hu/MegyeiTerkepek/5058/view/?bbox=729%2C-4589%2C3958%2C-3104> (2022. 09. 21.)

Ábrák forrásjegyzéke:

- 1–5. ábra: <https://maps.hungaricana.hu/hu/MegyeiTerkepek/5058/view/?bbox=729%2C-4589%2C3958%2C-3104> (2022. 09. 21.)
6. ábra: <https://blog.oszk.hu/foldabrosz/lazar-terkep-ahogy-meg-nem-latta> (2022. 09. 21.)
7. ábra: Plihál Katalin 2020. Kard és térkép. Zrínyi Kiadó. Budapest.
- 8., 9. ábra: Gábor Imre–Dr. Horváth Árpád 1979. A haditérképek históriája. Zrínyi Katonai Kiadó. Budapest.
- 10., 11. ábra: Jeremy Black 2020. Térképek világtörténete. Kossuth Kiadó. Budapest.
12. ábra: A szerző grafikája
13. ábra: A szerző fényképe. Bodajk, Gaja-völgyi tájcentrum, 2019
14. ábra: A szerző grafikája a BMTFSZ térképének felhasználásával
15. ábra: <https://maps.hungaricana.hu/hu/MegyeiTerkepek/5058/view/?bbox=729%2C-4589%2C3958%2C-3104>
(2022. 09. 21.)

Digitális Monoplotting megvalósítása személyi számítógépen

Jancsó Tamás
Alba Regia Műszaki kar
Óbudai Egyetem
Szekesfehervar, Hungary
jancso.tamas@amk.uni-obuda.hu

Absztrakt—A Digitális Monoplotting az egyképes fotogrammetriai eljárások közé tartozik. A képkéértékelés során a cél a mért pont térbeli, terepei koordinátáinak a kiszámítása, ahol a magassági koordinátát a képhez társított magassági modell szolgáltatja. Ahhoz, hogy a feladatot megoldjuk, szükséges ismernünk még a kép tájékozási elemeit is. Jelen cikk összefoglalja a módszer elméleti hátterét, majd egy személyi számítógépre implementált program részleteit mutatja be.

Kulcsszavak—*digitális monoplotting, fotogrammetria, magassági modell, pontonkénti kiértékelés*

XIV. BEVEZETÉS

A Digitális Monoplotting célja X, Y, Z tárgykoordináták számítása a képen mért pont ξ, η koordinátái alapján. Ehhez szükséges még ismernünk a kép tájékozási elemeit ($\xi_0, \eta_0, c_k, X_0, Y_0, Z_0, \varphi, \omega, \kappa$) és a magassági modellt (DMM).

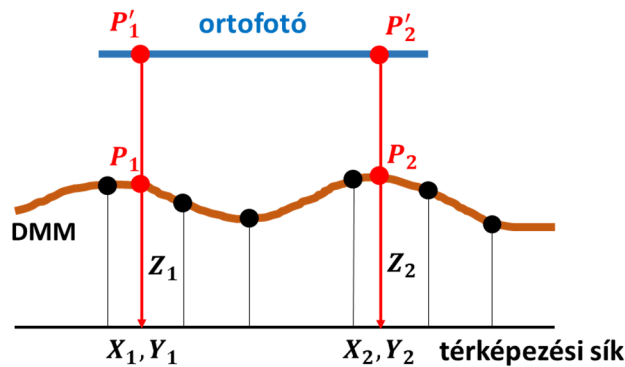
A szakirodalmat és az Internetes keresést felhasználva megállapíthatjuk, hogy nyílt forráskódú vagy ingyenes szoftverek csak elvétve állnak rendelkezésre [2],[3]. Ugyanakkor a fotogrammetria oktatása során fontos szerep jut ennek a kiértékelési módszernek, mert a hallgatók könnyen és látványosan ismerhetik meg a fotogrammetria több alapvető fogalmát és funkcióját. Mivel a teljes folyamat jól algoritmizálható, így felmerült az igény egy saját fejlesztésű szoftver készítésére.

A feladat háromféle típusú képre alkalmazható a fotogrammetriai kiértékelés során. Kiindulhatunk ortofotóból, mely nagyban leegyszerűsíti a számítási feladatot, mivel a kép pixeleihez már társítva vannak az X, Y terepi koordináták, melyek alapján közvetlenül, egy lépésben interpolációval tudjuk a Z magasságot származtatni az ortofotóhoz társított magassági modellből. Pontosabb eredményt érhetünk el, ha nem az ortofotót használjuk, hanem a légi vagy földi felmérés során készített általános helyzetű felvételeket. Ilyen felvételek készülhetnek digitális kamerával vagy korábbról rendelkezhetünk keretjelekkel ellátott mérőképekkel, melyeket szkenneléssel alakítottunk digitális képekké. Mindkét esetben ismernünk kell a kamera és a kép helyzetét leíró belső és külső tájékozási elemeket. Ezeket a fotogrammetriai tájékozási folyamat során előzetesen meg kell határoznunk. Ennek részleteit jelen cikk nem tárgyalja, de magyar nyelven részletes leírás található [1]-ben. Ahogy az ortofotónál, itt is két lépésben történik az X, Y, Z tárgykoordináták meghatározása. Első lépésben az X, Y terepi koordináták kiszámítását kell elvégeznünk a centrális vetítés alapegyenlete alapján. Az X, Y koordináták számításához egy előzetes magassági értékre lesz szükségünk, de ez azzal jár, hogy a számított vízszintes koordináták is csak előzetes értéknek tekinthetők. Ugyanakkor elérjük azt, hogy így már rendelkezünk egy kiinduló X, Y pozícióval, mely alapján a magassági modellből a Z koordinátát interpolációval finomíthatjuk. Az így kapott Z koordináta alapján az X, Y koordinátákat újra számoljuk, és ezzel tovább pontosítjuk mindhárom terepi koordinátát. A folyamatot addig ismétljük, amíg értékes tizedesjegyben változást tapasztalunk a koordinátákban.

XV. SZÁMÍTÁS MENETE

A. Mérés ortofotón

Abban az esetben, ha a méréshez használt kép egy ortofotó, akkor az X, Y koordináták már mindegyik pixelhez hozzárendelhetők. Az 1. ábra ezt a hozzárendelést szemlélteti.

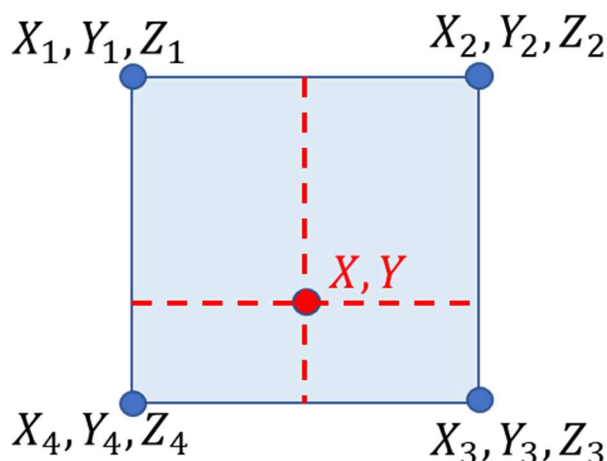


1. ábra Az ortofotó és a terep kapcsolata (forrás: Swiss Federal Institute of Technology Zurich)

Bármely képpontban az X, Y koordináták kiszámításához elegendő csak ismernünk az ortofotó bal felső sarkának terepi koordinátáit (X_{UL}, Y_{UL}), egy pixel terepi felbontását (Δ_T) és az X, Y koordinátatengelyek irányait az ortofotó u, v pixel koordinátatengelyeihez képest. Ekkor az (1) képlet szerint felírható a kapcsolat az u, v pixelkoordináták és az X, Y terepi koordináták között. Az (1) képletben a \pm jelölés arra utal, hogy amennyiben az X tengely pozitív iránya megegyezik az u tengely irányával, akkor $+$ jelet alkalmazunk, ellenkező esetben pedig kivonást. Értelemszerűen ugyanez a szabály vonatkozik az Y és v koordináták kapcsolatára is.

$$\begin{aligned} X &= X_{UL} \pm u \cdot \Delta_T \\ Y &= Y_{UL} \pm v \cdot \Delta_T \end{aligned} \quad (1)$$

Miután megkaptuk az (1) képlet szerint a vízszintes terepi koordinátákat, következhet a magassági érték meghatározása. A magassági modellünk pontsűrűsége általános esetben nem egyezik meg az ortofotó pixeles sűrűségével, vagyis nincs magassági adatunk minden pixelhez. Ekkor interpolációval tudunk magasságot származtatni a kiszámított X, Y koordinátákhoz. A magassági modellünk rendezett formában, azaz raszteres elrendezésben tartalmazza a magassági értékeket. A Z érték meghatározása interpolációval többféle módon is megvalósítható. A legegyszerűbb megoldás, ha a magassági értékek a raszteres formátumú magassági modellünk azon magasságát választjuk, ami legközelebb van a kiszámított X, Y helyhez. Ez a módszer kisebb sűrűségű magassági modellek esetén nagyobb hibákat is eredményezhet. Jóval pontosabb eredményt kapunk, ha a négy legközelebbi szomszédos magassági értékek alapján bilineáris interpolációval számítjuk ki a Z értékét. Ezt az elrendezést mutatja a 2. ábra.



2. ábra Pontok kapcsolata bilineáris interpoláció során

A Z kiszámításához a (2) képletet használhatjuk. A képletben szereplő tagok tulajdonképpen a négy szomszédos pont és a mért pont alapján képzett négy kisebb téglalap területét jelentik, melyek egyfajta súlyként szolgálnak. Ezek alapján a súlyozott középérték szolgáltatja a Z magasságot a mért pontban.

$$Z = \frac{|(x_3-x) \cdot (y_3-y)| \cdot Z_1 + |(x_4-x) \cdot (y_4-y)| \cdot Z_2 + |(x_1-x) \cdot (y_1-y)| \cdot Z_3 + |(x_2-x) \cdot (y_2-y)| \cdot Z_4}{|(x_1-x_2) \cdot (y_1-y_4)|} \quad (2)$$

B. Mérés digitális kamerával készült képen

Abban az esetben, ha az ortofotó helyett a kamerával készült digitális képet használjuk, akkor pontosabb eredményt érhetünk el, mivel az ortofotó tartalmazhat olyan hibákat, melyek az előállításakor, vagyis a pixelek újra-mintavételezése során kerültek a képre. Ugyanakkor a digitális képeket csak akkor tudjuk egyértelműen a magassági modellünkhöz kapcsolni, ha ismerjük a kép helyzetét meghatározó belső és külső tájékozási elemeket ($\xi_0, \eta_0, c_k, X_0, Y_0, Z_0, \varphi, \omega, \kappa$). Ezeket az értékeket be kell szereznünk vagy nekünk kell elvégezni a tájékozási folyamatot egy fotogrammetriai munkaállomáson. Ennek részletei megtalálhatók [1]-ben. Az általános helyzetű kép és a terep kapcsolatát mutatja a 3. ábra. A számítás első lépése a ξ, η képkoordináták számítása a mért u, v pixelkoordináták alapján. Mivel a képek digitális kamerával készültek, így a két koordináta-rendszer között csak méretaránykülönbség és eltolás lehetséges. Ez nagyban leegyszerűsíti a transzformációt, ahogy ezt a (3) képlet is mutatja. A képletben a Δ_{sz} jelöli a pixelméretet és az $l_{x_{sz}}, l_{y_{sz}}$ a szenzor méreteinek felel meg [4].

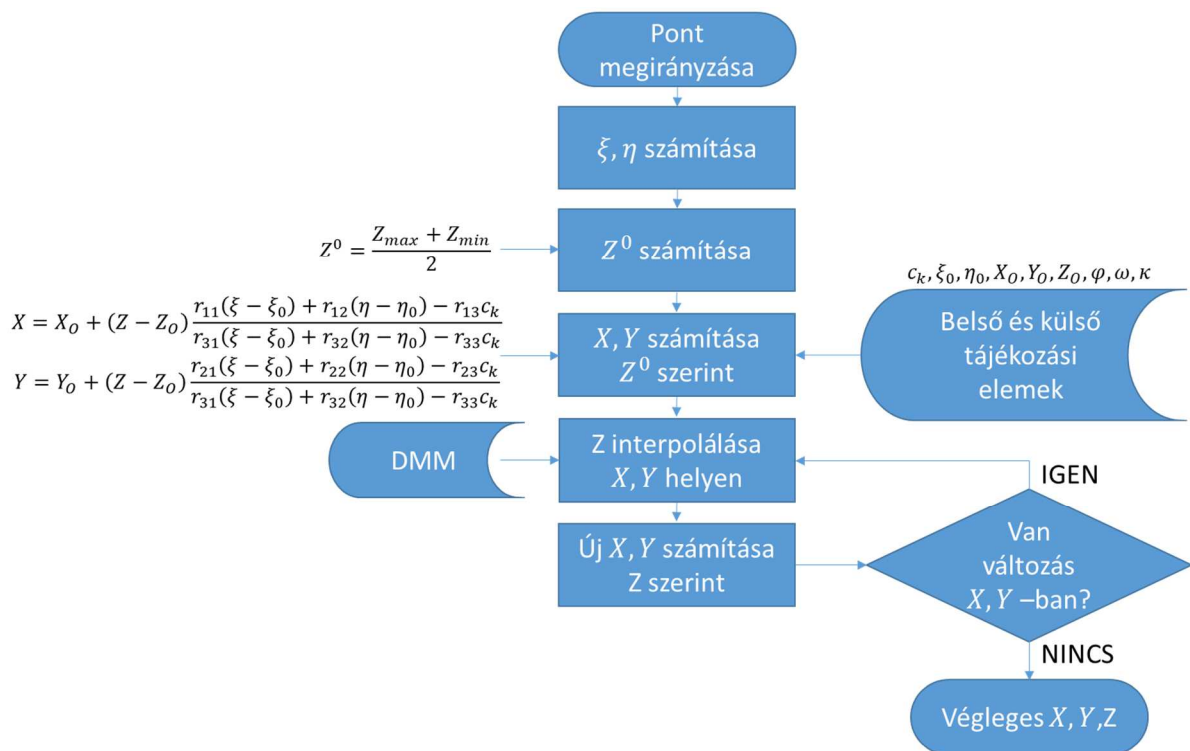
$$\begin{aligned} \xi &= -\frac{l_{x_{sz}}}{2} + \Delta_{sz} \cdot u \\ \eta &= \frac{l_{y_{sz}}}{2} - \Delta_{sz} \cdot v \end{aligned} \quad (3)$$

3. ábra Általános helyzetű kép és a terep kapcsolata (forrás: Swiss Federal Institute of Technology Zurich)

Miután megkaptuk a ξ, η képkoordinátákat, következhet az X, Y terepi koordináták kiszámítása a centrális vetítés alapegyenlete alapján, ahogy ezt a (4) képlet mutatja [1].

$$\begin{aligned} X &= X_0 + (Z - Z_0) \frac{r_{11}(\xi - \xi_0) + r_{12}(\eta - \eta_0) - r_{13}c_k}{r_{31}(\xi - \xi_0) + r_{32}(\eta - \eta_0) - r_{33}c_k} \\ Y &= Y_0 + (Z - Z_0) \frac{r_{21}(\xi - \xi_0) + r_{22}(\eta - \eta_0) - r_{23}c_k}{r_{31}(\xi - \xi_0) + r_{32}(\eta - \eta_0) - r_{33}c_k} \end{aligned} \quad (4)$$

A (4) képletből látható, hogy X, Y koordinátákra csak akkor kapunk pontos értéket, ha pontosan ismerjük a Z magasságot is, mivel az is szükséges a vízszintes koordináták kiszámításához. A pontos magasság helyett a (4) képletbe kezdetben csak egy átlagos Z^0 magasságot tudunk beírni. Így az X, Y koordináták bizonyos mértékig pontatlanok lesznek, viszont a Z magasságot a kiszámított X, Y helyen interpolációval a (2) képlet szerint pontosíthatjuk, és az így kapott magassági értékkel újra számoljuk az X, Y koordinátákat a (4) szerint. A folyamatot addig ismétljük, amíg változást tapasztalunk a magassági interpolációban. Ezt a fokozatos közelítéssel végzett számítást szemlélteti a 3. ábra, ahol példaként látható, hogy csak három iterációra volt szükség a végleges koordináták meghatározásához. A teljes folyamatot a 4. ábra foglalja össze.



4. ábra Fokozatos közelítéssel végzett Digitális Monopleting

C. Mérés keretjelekkel ellátott mérőképen

Az 5. ábrán egy keretjelekkel ellátott mérőképet láthatunk, mely eredetileg filmre készült és később fotogrammetriai szkenneléssel lett digitális képpé alakítva. Fontos megjegyezni, hogy a kép minőségét és ezzel együtt a Digitális Monopleting pontosságát nagyban befolyásolja a szkenneléskor alkalmazott DPI érték, illetve pixelméret. Általános esetben a pixelméretet 14 mikron körüli értéknek szokták választani, de pontosabb munkáknál ennél jobb is lehet a képek felbontása, de 7 mikron alatt már minőségi és pontossági javulás nem várható.



5. ábra Példa egy keretjelekkel ellátott mérőképre Székesfehérvár területén

A számítási folyamat itt is a ξ, η képkoordináták meghatározásával kezdődik a mért u, v pixelkoordináták alapján. Viszont itt már nem alkalmazhatjuk a (3) képletet, mert a keretjelek alapján kell

értelmeznünk a ξ, η képkoordináta-rendszert, viszont a keretjelek helye a digitális képen a szkennelés során dől el, és nem állítható be pontosan úgy a kép, hogy csak a méretarányt és az eltolást vegyük figyelembe a ξ, η és az u, v pixelkoordináták közötti átszámítás során. Ezért az affín transzformáció képleteit használjuk, mely 6 paraméterével pontosan leírja a kapcsolatot a két rendszer között. Az affín transzformációhoz szükséges $a_0, a_1, a_2, b_0, b_1, b_2$ állandókat a belső tájékozás során kellett megkapnunk [6]. Ezt a transzformációt mutatja az (5) képlet.

$$\begin{aligned}\xi &= a_0 + a_1 \cdot u + a_2 \cdot v \\ \eta &= b_0 + b_1 \cdot u + b_2 \cdot v\end{aligned}\quad (5)$$

A továbbiakban a számítás menete megegyezik a digitális kamerával készült képeknél leírtakkal.

XVI.SZOFTVER BEMUTATÁSA

A Digitális Monoplotting megvalósítása személyi számítógépen PureBasic nyelven valósult meg. A PureBasic-nek több előnyös tulajdonsága is megemlíthető.

- Önállóan futtatható az elkészült program, nem igényel .NET futtató környezetet Windows alatt.
- Multiplatformos futtatást is támogatja (Windows, Linux, OS X, Raspberry).
- Beépített képkezelő függvényekkel rendelkezik.
- Tömör és hatékony kód írható képfeldolgozási feladatokra.
- Részletes dokumentáció, sok példaprogram áll rendelkezésre a programnyelv elsajátításához.

A program indítása után meg kell adnunk a képet leíró adatokat, mely egy .MON kiterjesztésű szöveges állományt jelent. Attól függően, hogy milyen fajta képen szeretnénk mérést végezni a .MON fájl tartalma eltérő lesz. Példaként vegyük először az ortofotót. Ebben az esetben a .MON fájl szerkezete egy konkrét példán keresztül az I. táblázatban látható.

I. TÁBLÁZAT .MON FÁJL TARTALMA ORTOFOTÓ ESETÉN

.MON ortofotóra	Magyarázat
<TYPE> 1	Kép típusa
<IMAGE> mosaic.jpg	Képfájl neve
<GSD_M> 0.1	Terepi felbontás m-ben
<UL_X_M> 590830.1 +	Bal felső sarok X és iránya
<UL_Y_M> 209240.1 -	Bal felső sarok Y és iránya

Az első sorban a kép típusát állítjuk be, az 1-es jelöli az ortofotót. A második sorban hivatkozunk a képfájltra. Ha nem adunk meg elérési útvonalat, akkor a program a saját mappájában fogja keresni a képet megnyitáskor. A harmadik sorban adjuk meg az ortofotó terepi felbontását m-ben. A 4. és 5. sorban az ortofotó bal felső sarkának terepi koordinátáit adjuk meg. A koordinátákkal egy sorban, szóközzel elválasztva, megadjuk a tengely irányát is a pixel koordináta-rendszerhez képest. A példában látható, hogy az Y tengely negatív jelet kapott, vagyis ez azt jelenti, hogy az Y koordináta a v pixel-koordinátával ellentétes irányban növekszik.

Abban az esetben, ha digitális képet akarunk használni, akkor a .MON fájl felépítése a II. és III. táblázatban megadottak szerint alakul.

II. TÁBLÁZAT .MON FÁJL TARTALMA DIGITÁLIS KÉP ESETÉN

.MON fájl digitális képre	Magyarázat
<TYPE> 2	Kép típusa
<IMAGE> DJI_0019.jpg	Képfájl neve
<PIXEL_SIZE_MM> 0.001625	Pixel mérete
<CK_MM> 3.75093	Kameraállandó
<X_H_MM> 0.0277	Főpont X mm- ben
<Y_H_MM> -0.0084	Főpont Y mm- ben
<X0_M> 590989.48764	Vetítési centrum X0
<Y0_M> 209059.39688	Vetítési centrum Y0
<Z0_M> 360.39748	Vetítési centrum Z0
<FI_DEG> -3.741581889	Vetítési centrum Z0
<OMEGA_DEG> - 0.064227452	Vetítési centrum Z0
<KAPPA_DEG> - 73.87624962	Forgatási szög
	Forgatási szög
	Forgatási szög

A II. táblázatban a kép típusa 2, vagyis digitális képpel fogunk dolgozni, ez lehet pl. egy UAV felvétel is. A kép fájlnevét tartalmazza a 2. sor. A 3. sorban a pixelméretet kell megadnunk mm-ben. A 4. sor a kameraállandó mm-ben megadva. Az 5. és 6. sorban adjuk meg a képfőpont koordinátáit szintén mm-ben. A további sorok a kép külső tájékozási elemeit tartalmazzák, ezen belül a vetítési centrum három koordinátáját, valamint a forgatási szögeket, melyeket fokban kell megadnunk. A III. táblázat a keretjelekkel rendelkező mérőkép esetére mutat egy példát a .MON fájl szerkezetére. Itt a tartalom kiegészül az affín transzformáció paramétereivel, melyek a kép- és pixel-koordinátarendszer közötti átszámításhoz szükségesek.

III. TÁBLÁZAT .MON FÁJL TARTALMA MÉRŐKÉP ESETÉN

.MON fájl digitális képre	Magyarázat
<TYPE> 3	Kép típusa
<IMAGE> TC_11-03_9441.bmp	Képfájl neve
<PIXEL_SIZE_MM> 0.056	Pixel mérete
<CK_MM> 153.0000	Kameraállandó
<X_H_MM> 0.007	Főpont X mm-ben
<Y_H_MM> 0.001	Főpont Y mm-ben
<X0_M> 607426.938	Vetítési centrum X0
<Y0_M> 206375.878	Vetítési centrum Y0
<Z0_M> 1426.172	Vetítési centrum Z0
<FI_DEG> 0.98091	Forgatási szög
<OMEGA_DEG> 0.28566	Forgatási szög
<KAPPA_DEG> -88.72065	Forgatási szög
<A0> 116.38428652244203	Forgatási szög
<A1> 0.056013019213622395	Affin paraméter
<A2> 0.000062362217664141672	Affin paraméter
<B0> -114.40069672150857	Affin paraméter
<B1> 0.000055886330454530025	Affin paraméter
<B2> 0.056005349700631833	Affin paraméter

Miután behívtuk a képet leíró .MON fájlt, betöltjük a képhez tartozó magassági modellt. A program jelenleg csak X, Y, Z listába rendezett .DAT kiterjesztésű szöveges állományt fogad el bemenetként, ahol az első sor a raszter méretét adja meg. A raszter mérete nem kell, hogy feltétlenül négyzet alakú legyen, lehet téglalap is. Abban az esetben, ha a program sikeresen beolvasta a magassági adatokat egy tömbbe, akkor kiírja a pontok számát és a koordináták minimális és maximális értékét.

Ezek után elkezdhetjük a kiértékelést. Kiértékelés előtt kiválaszthatjuk a megfelelő rajzi elemet, ez lehet pont, vonal, vonallánc vagy poligon. Beállíthatjuk a pontok, vonalak színét is. A kiértékelés során használhatjuk az egér görgőjét nagyításra, illetve a jobb gombot nyomva tartva, tudjuk mozgatni az egész képet a kiértékeltekt vektoros rajzzal együtt. Külön ikon segítségével a kép nagyítását beállíthatjuk úgy, hogy a kép kitöltse az ablakot. A vonallánc rajzolásának befejezését a bal egérgomb dupla kattintásával tehetjük meg. Poligon esetében dupla kattintással bezárhatjuk a vonalláncot. A kiválasztás ikonra kattintva, a kiértékelés közben bármikor átválthatunk a kiválasztási funkcióra. Ekkor kiértékelés helyett a megrajzolt rajzi elemek pontjait tudjuk kiválasztani és különböző szerkesztési műveleteket végezhetünk. Ezeket a műveleteket a IV. táblázat foglalja össze.

IV. TÁBLÁZAT SZERKESZTÉSI FUNKCIÓK

Funkciógomb neve	Magyarázat
Mozgatás	A kiválasztott pont mozgatása. Ekkor az alakzat vonalai is mozognak.
Összekötés	Kiválasztott pontok, vonalak összekötése egy alakzatba. Két pont összekötése egy vonalat eredményez.
Bezárás	Vonallánc két végpontjának összekötése. Eredményül egy poligont kapunk.
Csatlakozás	Egy alakzat pontját egy másik alakzat pontjával egyező koordinátára változtathatjuk. Így a két alakzat pontja fedésbe kerül.
Leválasztás	Egy pontot kizárhatunk egy alakzattól. Az alakzattól a kizárt pont nélkül a program újra rajzolja, a kivett pont önálló azonosítót kap.
Színcsere	A kiválasztott pontok és a csatlakozó vonalak színét tudjuk megváltoztatni.
Törlés/frissítés	A kiválasztott pontok és a kapcsolódó vonalak törlésre kerülnek.

Ezen kívül külön parancsgombbal tudjuk az egész rajzot törölni, menteni vagy korábbi rajzállományt behívni. A kiértékelés során egy külön ablakban folyamatosan nyomon követhetjük a rögzített koordinátákat. Minden mért pont, alakzat automatikusan kap egy azonosító kódot, emellett tároljuk a terepi koordinátákat, a pixel- és képpkoordinátákat, valamint a színkódját. A rajzi állomány azonosítókód alapján különíti el az egyes alakzatokat. Ha egy alakzathoz csak egy sor és egy azonosító kód tartozik, akkor pontot mértünk és tároltunk el. Ha egy azonosító kóddal két sor szerepel a mérési listában, akkor egy egyenest mértünk meg. Abban az esetben, ha egy azonosító kód kettőnél több sorban is szerepel, akkor vagy vonalláncot vagy poligont mértünk. Poligon esetében az első és utolsó sor az adott azonosító kóddal ugyanazokat a koordinátákat tartalmazza. Az elmondottakra mutat egy példát a 6. ábra. Itt az 1-es azonosítóval ellátott alakzat egy poligon, a 2-es alakzat egy vonallánc, a 3-as alakzat egy pont.

ID Kód	X[m]	Y[m]	Z[m]	u[pix]	v[pix]	x[mm]	y[mm]	Szín
1	608075.828	206492.872	128.243	2276.617	3473.975	2276.617	3473.975	255
1	607978.970	206711.401	135.999	2747.717	3283.853	2747.717	3283.853	255
1	607875.317	206664.918	136.679	2653.497	3060.080	2653.497	3060.080	255
1	607995.966	206455.327	129.115	2200.905	3302.360	2200.905	3302.360	255
1	608075.828	206492.872	128.243	2276.617	3473.975	2276.617	3473.975	255
2	607113.570	206596.781	163.048	2551.725	1427.935	2551.725	1427.935	65535
2	607208.962	206810.435	160.901	3005.365	1644.445	3005.365	1644.445	65535
2	607322.812	206857.293	156.548	3098.155	1891.885	3098.155	1891.885	65535
2	607389.404	207098.512	162.165	3618.810	2046.535	3618.810	2046.535	65535
2	607516.254	207167.656	169.336	3773.460	2324.905	3773.460	2324.905	65535
2	607637.052	207213.354	163.763	3861.095	2587.810	3861.095	2587.810	65535
3	607205.483	206605.758	180.835	2574.213	1618.983	-27.913	-23.874	16777088

6. ábra Példa egy vektoros állományra

A 7. ábrán láthatjuk a teljes felhasználói felületet kiértékelés közben, ahol Székesfehérvár szélét láthatjuk egy 2011-ben készült keretjelekkel ellátott légifelvételen. A program egyelőre nem képes nagy felbontású képeket kezelni, ezért az eredeti 14 mikronos felbontás helyett 56 mikronra volt növelve a pixelméret, ami 45 cm-es terepi felbontásnak felelt meg. A magassági adatokat 1:10 000 méretarányú topográfiai térkép szintvonalai adták 20x20 m sűrűségű raszterhálóra interpolálva. A felhasználói felületen megnyitott kép a 6. ábrán bemutatott vektoros állománynak megfelelő rajzot mutatja.

Digitális Monoplotting

Adatok betöltése

Kép típusa: keretjeles mérőkép
 Pixel mérete: 0.056 mm
 Ck: 153.0000 mm
 X_h főpont: 0.007 mm
 Y_h főpont: 0.001 mm
 Xo: 607426.938 m
 Yo: 206375.878 m
 Zo: 1426.172 m
 Fi: 0.98091 fok
 Omega: 0.28566 fok
 Kappa: -88.72065 fok
 A0: 116.3942865224 B0: -114.4006967215
 A1: -0.0560130192 B1: -0.0000558863
 A2: -0.0000623622 B2: 0.0560053497

DMM betöltése

File: 54-412.dat
 Grid size: 20 x 20 m
 Pontok száma: 30000
 Min X: 606 007.500 m
 Max X: 608 987.500 m
 Min Y: 204 007.500 m
 Max Y: 207 987.500 m
 Min Z: 3.720 m
 Max Z: 185.000 m
 Atl. Z: 94.360 m

ID Kód	X[m]	Y[m]	Z[m]	u[pix]	v[pix]	x[mm]	y[mm]	Szín
1	608075.828	206492.872	128.243	2276.617	3473.975	2276.617	3473.975	255
1	607978.970	206711.401	135.999	2747.717	3283.853	2747.717	3283.853	255
1	607875.317	206664.918	136.679	2653.497	3060.080	2653.497	3060.080	255
1	607995.966	206455.327	129.115	2200.905	3302.360	2200.905	3302.360	255
1	608075.828	206492.872	128.243	2276.617	3473.975	2276.617	3473.975	255
2	607113.570	206596.781	163.048	2551.725	1427.935	2551.725	1427.935	65535
2	607208.962	206810.435	160.901	3005.365	1644.445	3005.365	1644.445	65535
2	607322.812	206857.293	156.548	3098.155	1891.885	3098.155	1891.885	65535
2	607389.404	207098.512	162.165	3618.810	2046.535	3618.810	2046.535	65535
2	607516.254	207167.656	169.336	3773.460	2324.905	3773.460	2324.905	65535
2	607637.052	207213.354	163.763	3861.095	2587.810	3861.095	2587.810	65535
3	607205.483	206605.758	180.835	2574.213	1618.983	-27.913	-23.874	16777088

Alakzatok

Pont
 Vonal
 Vonallánc
 Poligon

Kiválasztás

Töröl/Frissítés
 Összes törlése
 Behívás
 Mentés
 Kilépés

Mozgatás Csatlakozás
 Összekötés Leválasztás
 Bezárás Szincsero

4124 x 4085 TC_11-03_9441.bmp x= 11.880 mm y= 119.059 mm

7. ábra Példa egy vektoros állományra

Összefoglalásként a következő megállapítások tehetők:

- A Digitális Monoplotting nem igényel sztereoszemlést, így egy átlagos PC-n is használható alternatívát jelent a költséges fotogrammetriai munkaállomást kiszolgáló programokkal szemben.
- A kiértékelés pontossága nagyban függ a DMM pontosságától. Ha tehetjük, akkor használjuk az eredeti felvételeket, ez növelheti a pontosságot,
- Jól használható oktatási célra és valós feladatok megoldására is. Ilyen gyakori feladat lehet egy meglévő térkép kiegészítése vagy aktualizálása.
- Jó alternatíva drónos vagy egyéb felvételek pontonkénti vagy vonalas kiértékelésére amikor 3D térkép készítése vagy kiegészítése a cél.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A cikk megírását a „Felületi formák jellemzőinek vizsgálata vidéki környezetben pontfelhők és távérzékelési adatok alapján” című 2019-2.1.11-TÉT-2020-00171 azonosító számmal ellátott kétoldalú kínai-magyar Tét projekt, valamint az Óbudai Egyetem Alba Regia Műszaki Kara támogatta.

IRODALOM

- [1] K. Kraus, „Fotogrammetria”, Tertia Kiadó, Budapest, 1998, pp.126-164.
- [2] M. Fluehler, J. Niederoest, D. Akca, „Development of an educational software system for the digital monoplotting”, International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, ETH, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Institute of Geodesy and Photogrammetry, 2005, 36(6), 1-6.
- [3] C. A. S. Stockdale, C. Bozzini, S. E. Macdonald, E. Higgs, „Extracting ecological information from oblique angle terrestrial landscape photographs: Performance evaluation of the WSL Monoplotting Tool”, Applied Geography, Elsevier, 2015, 63 (2015), 315-325.
- [4] Jancsó T., „Digitális Fotogrammetria”, Óbudai Egyetem, Budapest, 2017, p. 7.

Az MFTTT WG4SDG nemzetközi szereplése a fenntarthatósági célok megvalósításában

Dr.Mihály Szabolcs PhD
Fenntartható Fejlődési Célok Munkacsoport (WG4SDG)
Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság
Budapest, Magyarország
mihaly.szabolcs43@gmail.com

Dr. Remetey-Fülöpp Gábor
Fenntartható Fejlődési Célok Munkacsoport (WG4SDG)
Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság
Budapest, Magyarország
gabor.remetey@gmail.com

Összefoglalás—Bemutatjuk a Big Data a Fenntartható Fejlődési Célokért Nemzetközi Kutató Központot (CBAS) és annak Nemzetközi Tanácsadói Testületében folytatott tagi közreműködésünket. A GEO kormányközi Földmegfigyelési Csoport EO4SDG Kezdeményezéséhez az MFTTT WG4SDG munkacsoport 2018. évi megalakulásakor csatlakozott, aminek kapcsán a Kezdeményezés középtávú munkatervének részleteit és az EO4SDG-hez kapcsolódó munkánkat ismertetjük szakterületünk érdemi közreműködésének szorgalmazása céljából. Láttatjuk az MFTTT kapcsolódását jelentős nemzetközi folyóiratokhoz és eseményekhez.

Kulcsszavak—Fenntartható fejlődés, monitoring, Big Data, földmegfigyelés, téradat

I.BEVEZETÉS

A fenntartható fejlődés céljainak megvalósítási programját érintő jelen cikkünkhöz fontos előzmények találhatóak a GISopen 2021 konferencia előadásban [1]. valamint az EMT XXI-XXII. Földmérő Találkozó konferencia kiadványában megjelent cikkben [2]
<https://ojs.emt.ro/index.php/foldmero/article/view/606/573>.

Az előzmények az alábbiak szerint jellemezhetők:

a) Folyik az ENSZ Agenda 2030 a Fenntartható Fejlődési Célok (<https://sdgs.un.org/2030agenda>, SDGs) és a magyar Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia (<https://www.nfft.hu/nffs>, NFFS) programok megvalósítása. Globálisan és hazánkban kiterjedt intézményrendszer és jelentős pénzügyi támogatás kapcsolódik hozzájuk;

b) A téradatok és a földmegfigyelések és a hozzájuk tartozó infrastruktúrák szerepe a fenntarthatóság biztosításában kiemelkedő. Nélkülözhetetlenek, mert állapotokat rögzítenek, változáskövetést tesznek lehetővé, átláthatóságot biztosítanak, hitelesen dokumentálnak, bizonyító erejűek, környezeti, gazdasági és társadalmi értékelések és jelentések eszközei, szakmai és politikai döntések alátámasztását szolgálják országokon belül, a különféle szektorok terén és földrajzi és szektor határokon át.

c) A Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság (MFTTT) WG4SDG Fenntarthatósági munkacsoportja több éve munkaprogram szerint végzi a térinformatikai és földmegfigyelési infrastruktúrák fenntarthatósági célú felhasználásának a támogatását, valamint az érdekeltek mozgósítását, a hazai és nemzetközi együttműködést.

II.KAPCSOLAT A BIG DATA A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉSI CÉLOKÉRT NEMZETKÖZI KUTATÓ KÖZPONT (CBAS) SZERVEZETTEL

A Kínai Tudományos Akadémia támogatásával létrejött Big Data a Fenntartható Fejlődési Célokért Nemzetközi Kutatóközpont (CBAS) honlapja <http://www.cbac.ac.cn/en/>, s azon belül a <http://www.cbac.ac.cn/en/about/cbas/>) részletes betekintést nyújt az olvasó számára. Az alábbi ismertetések az MFTTT kapcsolódó, ill. együttműködési tevékenységének az értelmezéséhez

szükségesek. Részletesebb magyar nyelvű ismertetés a 2022. március 24-25-én lezajlott Fény-Tér-Kép konferencián elhangzott előadásban található [3].

A. A CBAS nemzetközi szervezet létrehozása és célja

A Big Data a Fenntartható Fejlődési Célokért Nemzetközi Kutatóközpont (International Research Center of Big Data for Sustainable Development Goals, CBAS) létrehozását Xi Jinping Kína államelnöke jelentette be az ENSZ 75. Közgyűlésén, 2020. szeptemberben.

Xi elnök az intézmény 2021. szeptember 6-i megalakulásakor köszöntő levelében kiemelte: a Big Data tudományos-technológiai innováció és alkalmazás világszerte hozzásegíti a nemzetközi közösséget az ENSZ Agenda 2030 program megvalósításához.

António Guterres ENSZ főtitkár szerint a CBAS, az ENSZ regionális Big Data csomóponttal együttműködve, eredményesen tehet a szegénység felszámolásáért, bolygónk védelme érdekében és a béke elősegítéséért.

Több államközi intézménytől video üzenetek hangzottak el a CBAS jelentőségéről, pl. az ENSZ Gazdasági és Szociális Tanácstól (ECOSOC), az ENSZ Környezetvédelmi Programjától (UNEP), az ENSZ Elsivatagosodás elleni Küzdelemről szóló Egyezménye részéről (UNCCD).

A CBAS főigazgatója, Guo Huadong professzor szavai szerint (<http://www.cbas.ac.cn/en/about/mfdg/>) a CBAS nemzetközi kutató központ egyfajta "tudomány a fenntarthatóságért" típusú keret, amely tudományos termékeket, módszereket és technológiákat fejleszt ki a globálistól a lokálisig értelmezhető tartományban, a legújabb és legmegbízhatóbb fenntarthatósági indikátorok elérésének biztosítására. Mobilizálja a kulcs információk elemzéséhez és vizualizálásához szükséges technológiai és adat jellegű forrásokat a hitelt érdemlő akciók méltányos és nyílt hozzáféréssel történő lebonyolítása és a politikák megvalósítása céljából.

A CBAS Big Earth Data földmegfigyelési platformokat fejleszt ki és fenntarthatósági célú műholdak sorozatát tervezi működtetni, amelyek specifikusan fenntarthatósági indikátorok mérésére szolgálnak. A humán erőforrás fejlesztés, oktatási kezdeményezések és think-tank sorozatok is a terveik része.

Platformot terveznek biztosítani a regionális és globális érdekeltségek bevonására együttműködések, közös érdekek, és technológiák mentén, ENSZ keretekben.

Részvételre hívják meg azokat a kollégákat, partnereket, egyéneket és szervezeteket, akik érdekeltek a Big-Data meghajtású tudományban és a tudomány meghajtású politikában, a fenntartható fejlődés kollektív voltában.

B. A CBAS nemzetközi kutató központ szervezeti felépítése

A szakirányú működés három jellemző pillére a fenntartható fejlődési célokat (FFC, SDG) szolgáló kutatás, a Big Data és a nemzetközi együttműködés.

a) Tudományos elemei, SDG-orientált kutatási rendszere:

- technológiai platform,
- alkalmazott kutatás,
- és nyílt kutatási intézet;

b) Nemzetközi együttműködési platform:

- Digitális Föld Nemzetközi Társaság (ISDE),
- Úrtechnológia a Természeti és Kulturális Örökség Védelméért Nemzetközi Kutatók (HIST),
- Integrált Katasztrófakockázati Kutatások Nemzetközi Programirodája (IRDR),
- Település-szintű fenntartható fejlődési indexálási modell (SDIM),
- Digitális Öv és Út program (DBAR) [az Egy Övezet Egy Út Kezdeményezés támogatására];

c) Nemzetközi együttműködés és közös munkavégzés alapfeltétel az FFC eredmények elérése céljából:

- 4 kontinens 57 ország szervezetei, nemzetközileg 9 munkacsoport, 8 kiválósági kutatóközpont,
- Akadémiai csereprogram öt ország részvételével (BRICS),
- Bekapcsolódás ENSZ szakmai szervezetek munkájába:

- UN 2030 CONNECT (az ENSz FFC-t szolgáló technológiai platformja),
- UN-HABITAT (az ENSz Emberi Települések Központja),
- UNDESA (az ENSz Gazdasági és Szociális Főosztály),
- UNEP (az ENSz Környezetvédelmi Programja),
- UNCCD (az ENSz Elsivatagodás és Aszály Elleni Küzdelem Egyezménye),
- FAO (az ENSz Élelmezési és Mezőgazdasági Világszervezete),
- UNBL (az ENSz Biodiverzitás Laboratóriuma);

d) Nemzetközi Tanácsadói Testület és Szakértői Bizottság működtetése.

A CBAS szervezeti felépítését az 1. ábra mutatja.



1. ábra A központ szervezeti felépítése, felül a CBAS emblémájával. Forrás: Liu Jie (CBAS) előadása az IAC alakuló ülésén, 2022.03.02-án

C. A CBAS nemzetközi kutató központ munkaprogramjáról

Hat Fenntartható Fejlődési Célkitűzés került a fókuszba: SDG 2 (éhség felszámolása), SDG 6, (tiszta víz és köztisztaság), SDG 11 (fenntartható városok és közösségek), SDG 13 (klíma akció), SDG 14 (víz alatti élet) és SDG 15 (élet a szárazföldön).

Munkaprogramjának érzékeltetésére alább egy 2022-re vonatkozó változatot mutatunk be Liu Jie kollégának az IAC alakuló ülésén 2022.03.02-án elhangzott előadása alapján.

a) 2022. évi munkaterv:

- SDGSAT-1 műhold adatok megosztása és nemzetközi tudományos program a „Földmegfigyelés az SDG szolgálatában” témakörben;
- Technológiai és módszertani kutatás az SDG monitoring és értékelés számára;
- Akadémiai csereprogram és kapacitásfejlesztési tevékenység;
- Nemzetközi Partnerségi Hálózat építése.

b) Témák: Big Data szerepe az alábbi területeken:

- élelmezés biztonság és a szegénység csillapítása terén,
- a digitális gazdaság támogatásában,
- fenntartható városfejlesztésben,
- klíma és katasztrófavédelemben és
- biológiai sokféleség megőrzésében.

D. A CBAS nemzetközi konferenciáiról és magyar együttműködésről

Az elmúlt egy év alatt az alábbi jelentős nemzetközi konferenciákat szervezték:

a) A Big Data a Fenntartható Fejlődésért Nemzetközi Kutató Központ beiktatási ceremóniája és egyben a *Big Data a Fenntartható Fejlődésért Nemzetközi Fórum 2021*, FBAS 2021, Peking, 2021. szept. 6;

b) BigData4SD elnevezésű BRICS Akadémiai Fórum „*Big Data a Fenntartható Fejlődésért*” címmel, 2022. április. 26-27-én. Résztevők voltak: a BRICS országok Tudományos Akadémiái és más Intézményei, az ENSZ szakmai szervezetei és nemzetközi szervezetek. (BRICS országok: Brazília, Oroszország, India, Kína és Dél-Afrika);

c) A *Big Data a Fenntartható Fejlődésért Nemzetközi Fórum 2022 konferencia*, FBAS 2022, 2022. szept. 6-8, Peking. Kísérő rendezvény: *Digitális Övezet és Út 6. Konferencia*. Az FBAS 2022 konferencia részletei a http://www.cbass.ac.cn/en/collaboration/symposia/202207/t20220705_708520.html link alatt található.

Magyar együttműködés az FBAS 2022 konferencia tudományos szervezésében: az FBAS 2022 Tudományos Bizottságának tagja az MFTTT-WG4SDG Fenntarthatósági munkacsoport vezetője dr. Mihály Szabolcs. Az eseményről tájékoztatást adtunk az MFTTT hír portálán (<https://www.mfttt.hu/mftttportal/>) és a GISopen 2022 konferencián [2].

III. CBAS NEMZETKÖZI TANÁCSADÓI TESTÜLETE, MAGYAR SZEREPVÁLLALÁS

A. A CBAS Nemzetközi Tanácsadói Testület

A Nemzetközi Tanácsadói Testület (International Advisory Committee, IAC) a CBAS szaktanácsadási működésének egyik komponense. Tagjai 12 ország 18 vezető szakértője a fenntartható fejlődés, a Digitális Föld, a Big Earth Data és téradat infrastruktúra témakörökben. Találkozási, tanácskozási vannak. Tanulmányokat, éves jelentéseket készít a CBAS főigazgatója részére.

a) A Nemzetközi Tanácsadó Testület szerepe:

- független és átfogó iránymutatás, tanácsadás,
- felügyelet a CBAS tevékenysége, felépítése és működése felett,
- aktív törekvés a CBAS céljaihoz, prioritásaihoz való igazodásra,
- ígéretes ötletek és a felmerülő kihívások feltárása;

b) A Nemzetközi Tanácsadó Testület céljai:

- K+F projektek és programok tervezéséhez, megvalósításához független útmutatás és tanácsadás;
- Véleményezés és tanácsadás a CBAS tudományos prioritásai irányáról, kiegyensúlyozottságáról és relevanciájáról, figyelemmel az intézmény mandátumára, politikájára és programjára, mindezt globális nézőpontból;
- Új tudományos-technológiai elgondolások és módszerek azonosítása, bevezetésük megkönnyítése a CBAS lehetőségei növelése céljából, hogy a Big Earth Data révén eljárásokat és technológiákat adjon a fenntartható fejlődés nemzeti és nemzetközi gyakorlata számára;
- A nemzetközi tudományos-technológiai és innovációs válasz erősítési lehetőségeinek feltárása a globális és regionális kihívásokra az ENSZ fenntartható fejlődési célok területén. Mindezt nemzetközi és regionális partnerek közötti együttműködés és az együttes munkavégzés lehetőségeinek azonosításával;
- A CBAS által fejlesztett módszerek és technológiák nemzetközi láthatósága és átvétele céljából végzett reklám és terjesztés;

c) A Nemzetközi Tanácsadói Testület vezetői:

- Dr. Gretschen Kalonj elnök asszony, a Szecsuán Egyetem dékánja, Katasztrófavédelem és Újjáépítés Intézet,
- Dr. Changchui He alelnök, a Digitális Kína akadémiai bizottság alelnöke,
- Dr. Stefano Nativi alelnök, az olasz Nemzeti Kutatási Tanács (CNR), JRC Big Data tudományos vezetője,
- Dr. Jie Liu IAC főtitkár, CBAS;

d) A Nemzetközi Tanácsadói Testület tagjai:

- Dr. Alessandro Annoni, a Nemzetközi Digitális Föld Társaság (ISDE) elnöke,
- Dr. Thomas Blaschke, Salzburg Egyetem professzora,
- Dr. Valery Bondur, Orosz Tudományos Akadémia alelnöke,
- Dr. Jingming Chen, Torontói & Fujian Egyetem professzora,
- Dr. Hiromichi Fukui, Chubui Egyetem professzora és rektorhelyettese,
- Dr. Gregory Giuliani, a Genfi Egyetem környezettudomány UNEP/GRID, részlegvezető,
- Prof. Qunli Han, Integrált Katasztrófakockázat-kezelési kutatás IRDR irodavezetője,
- Dr. Simon Hodson, ISC CODATA ügyvezető igazgatója,
- Dr. Natarajan Ishwaran, Földtani Tudományok Nemzetközi Uniója (IUGS) főtitkárhelyettese,
- Dr. Christopher Justice, Maryland Egyetem professzora,
- Dr. Hui Lin, a Jiangxi Egyetem professzora és dékánja, Hong Kong Egyetem,
- Dr. Mihály Szabolcs, MFTTT WG4SDG elnöke,
- Ms. Barbara Ryan, Térinformatikai Világtanács (WGIC), ügyvezető igazgatója,
- Dr. Jens-Cristian Svenning, Aarhus Egyetem professzora és rektora, az Ecography szaklap főszerkesztője,
- Dr. Changlin Wang, az ISDE főtitkára;

B. Magyar szerepvállalás az IAC tevékenységében

Magyar részről végzett nemzetközi munkák és szakmai előélet alapján a CBAS az IAC tagjává választotta az MFTTT-WG4SDG munkacsoport vezetőjét, Mihály Szabolcsot. Előzmények voltak a kapcsolatok a pekingi ISDE, és a Kínai Tudományos Akadémia CEODE, RADI, AIRI és CBAS intézményével, a korábbi szakmai kapcsolatok az MFTTT-WG4SDG munkacsoport tagokkal:

- 2003 HUNAGI, FÖMI, Celk Center az ISDE szimpóziumán (Remetey F.G. és Mihály Sz.),
- 2003-2015 aktív HUNAGI részvétel az ISDE munkájában és vezetőségében (Remetey F.G.),
- 2008-2021 IJDE szerkesztőbizottsági tagság (Remetey-F.G.),
- 2021-től IJDE szerkesztőbizottsági tagság (Szabó Sz. Debreceni Egyetem),
- 2022-2024 CBAS-IAC tagság (Mihály Sz., MFTTT-WG4SDG) lásd 2. ábra,
- 2019-ben a magyar helyzetet bemutató cikk a Big Earth Data folyóiratban (Mihály Sz. és társai), [4],
- 2009-ben az ISDE Vision 2020, majd 2019-ben az ISDE Vision 2030 műhelyek munkájában magyar ISDE tag is részt vett (Remetey F.G.),
- 2016-ban Remetey-Fülöpp Gábor az ISDE Örökös Tagja.

A CBAS IAC 2022. március 2-i alakuló ülésén rendezett vitában Mihály Szabolcs javaslatot terjesztett elő arról, hogy az SDG-t szolgáló adatok/információk begyűjtése, összetétele és szolgáltatása mellett a CBAS fordítson figyelmet a fenntarthatóságban érdekelt emberek és szervezetek szempontjainak a figyelembe vételére és módszertanilag is használható, strukturálisan kezelhető illesztésére, s hogy ez legyen alapkritérium. A javaslatot az IAC konferencia elfogadta.



2. ábra CBAS Nemzetközi Tanácsadói Testületi tag kinevezési okirat Dr. Mihály Szabolcs részére
 Forrás: Zeeshan Shirazi (CBAS) előadása 2022. 03. 07

C. A CBAS és a magyar tennivalók, lehetőségek

A nemzetközi fenntartható fejlődési célokat szolgáló, nemzetközi szintű működtetésen alapuló, kínai magas technológiai előzményekre építve Kínában létrehozott CBAS jelentőségéről, lehetőségeiről és az FFC-ben Magyarországon is változásokat eredményezni képes hatásáról az MFTTT-WG4SDG munkacsoport proaktív megjelenést és széleskörű együttműködéseket kezdeményez a fenntarthatóság hazai intézményei és a nemzetközi szakmai szervezetek irányában. Ebben megjelennek a fenntarthatóságban érdekelt, a vonatkozó EO/GI szolgáltatás szereplői és a fenntarthatóságban érintett oktatási intézmények.

A nemzetközi Tanácsadói Testületi magyar tagságból adódó tennivalóink:

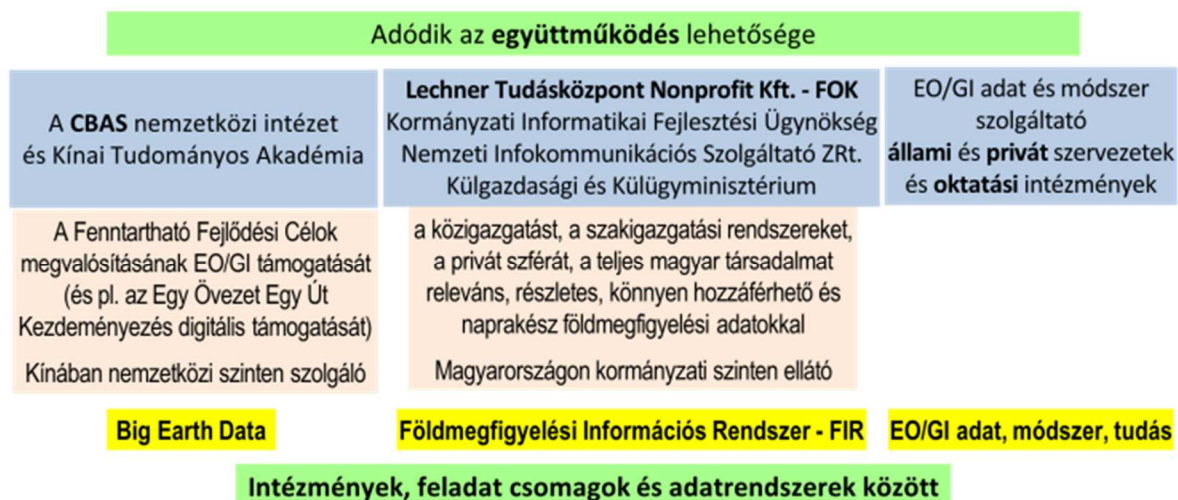
- a) A CBAS-IAC szabályzatában megfogalmazott feladatok teljesítése az FFC, a CBAS és a nemzetközi követelményeknek megfelelően;
- b) A CBAS-IAC keretében és a vonatkozó nemzetközi körülmények között nyert ismeretek, know-how átvitele hazai körülményekre, illetve kapcsolása hazai intézményekhez és rendszerekhez;
- c) A hazai intézmények és rendszer szemlélet kellő megjelenítése az IAC tagság idején végzett munkában a CBAS és a nemzetközi szintéren;
- d) Az MFTTT-WG4SDG munkacsoport által tervezett proaktív megjelenés és széleskörű együttműködések indítása és felügyelete;
- e) A lehetséges magyar együttműködések szervezése a CBAS nemzetközi intézettel
 - a hazai fenntarthatósági feladatok érdekeltjei és GI/EO szereplői szintjén,
 - a fenntarthatósági feladatokon is túlmutatóan, a GI/EO szolgáltatás szereplői szintjén.

Lehetséges magyar együttműködés a CBAS és a hazai fenntarthatósági érdekelt között:

- a) A CBAS által megcélzott fenntarthatósági területekre szervezett földmegfigyelések, Big Earth Data hazai célú felhasználása
 - a fenntartható fejlődés céljainak megvalósításában érintett szervezeteknél,
 - a fenntartható fejlődés céljainak EO/GI eszközökkel történő monitorozásában és értékelésében érintett területeken, például: MEGPAR, Termőföld és Földhasználat, Biodiverzitás térinformációs rendszerek, TIR, OKIR, CORINE felszínborítási rendszer, Talajinformációs rendszerek, Terméklánc információs rendszerek, Árvíz és belvíz monitoring, Energiaügyi adatrendszerek, Közlekedési infrastruktúrák, NATÉR,

- a közigazgatás, a szakigazgatási rendszerek, a privát szféra, a teljes magyar társadalom releváns, részletes, könnyen hozzáférhető és naprakész földmegfigyelési adatokkal történő ellátásában.

b) A 3. ábra a magyar-CBAS együttműködés lehetséges szereplőit szemlélteti a GI/EO szolgáltatás területén.



3. ábra A CBAS együttműködés lehetséges hazai szereplői a téradatok és földmegfigyelés szintjén

IV. AZ EO4SDG KEZDEMÉNYEZÉS

A GEO kormányközi Földmegfigyelési Csoport EO4SDG Kezdeményezéséhez az MFTTT WG4SDG munkacsoport 2018. évi megalakulásakor csatlakozott.

Az EO4SDG Kezdeményezés hazai érdemi közreműködést befolyásoló részleteit ismertetjük. További részletek, a múltbeli eredmények, új érdekeltek bevonása, az ütemezés, irányítás, erőforrások és adatpolitika kérdései, valamint a földmegfigyelés, SDGs feladatok és indikátorok témakörben irányadó információk

helye:

https://earthobservations.org/documents/gwp20_22/eo_for_sustainable_development_goals_ip.pdf.

A. Az EO4SDG Kezdeményezés víziója, szándéka és célrendszere

Melyek a bekapcsolódás előnyei az MFTTT WG4SDG számára? Elmaradás az Agenda 2030 időarányos teljesítésében fokozottan igényli a nemzetközi tapasztalatok felhasználását, iránymutatások figyelembevételét és az együttműködést a helyitől a globális szintig. A GEO tagjaként adódik a lehetőség, hogy Magyarország kivegye részét a GEO EO4SDG Kezdeményezés 2023-25 közötti stratégiai megvalósítási terv szerinti együttműködésben.

Ahogy az EO4SDG Kezdeményezés a jövőt vizionálja:

A társadalmi, gazdasági és környezeti fenntarthatóság érdekében az államok és felelős, ill. érintett szervezetei 2030-ig egyre inkább fogják igényelni az EO/GI információk valós, értéknövelő felhasználását az SDG tervezés, monitoring és jelentéskészítés során.

Az EO4SDG Kezdeményezés szándéka: a téradatok és földmegfigyelés (GI/EO) kiterjedt használata, az abból nyert tudás mozdítsa elő az Agenda 2030 végrehajtását, társadalmi hasznot hajtva az SDGs elérésének támogatásával.

A Kezdeményezés háromszintes célrendszere a következő:

- Mutassa be, hogy az EO/GI, társadalmi-gazdasági és egyéb adatok újszerű és gyakorlati módon járulnak hozzá a fenntartható fejlődéshez és az SDGs eléréséhez (1. cél);
- Növelje a szakértelmet és képességeket az SDG-célú földmegfigyelésben (2. cél);
- Végül, keltse fel és támogassa az érdeklődést, a megértést a földmegfigyelés SDG támogatása területén, ezáltal hozzájárulva a társadalmi, környezeti és gazdasági hasznokhoz (3. cél).

B. Az EO4SDG Kezdeményezés végrehajtásának elemei

a) Projektek

Itt széles a skála: megvalósíthatósági tanulmányok, pilot és nagyléptékű projektek helyi, nemzeti, határon átvéelő, regionális és globális kiterjesztéssel. Innovatív megoldások a megjelenítésben az értelmezések megkönnyítésében. Visszajelzések feldolgozása.

b) Kapacitásépítés

Az ötlettől a fejlesztésen keresztül a megvalósításig az SDG feladatok tervezését, a nyomon követést és jelentéskészítését tartalmazza az oktatási portfólió EO/GI támogatással, beépülve a statisztikai rendszerbe. Elemei még a webinárok, műhelyek és konferenciák.

c) Adat és információs termékek

A portfólió elemei az EO/GI adatok szolgáltatásának, elérhetőségének, fellelhetőségének és felhasználhatóságának javítása. Nyílt adatok politikájának szorgalmazása nemzetközi vagy határon átvéelő SDG témakörökben, GEO munkaprogramban vagy pld az elemzésre kész EO adatok előállításánál során CEOS együttműködésben.

d) Kiterjesztés, országok, releváns szervezetek bevonása

Portfólió készítése és gondozása EO/GI SDG célú alkalmazásokról, hatékony, bevált módszerekről, hozzáférhető adatokról és információkról országok és releváns szervezetek számára. Elsődleges célközösség a helyi/központi kormányzatok, statisztikai és térképészeti hatóságok és más, az SDG feladatokban érintett vagy felelősséggel bíró szervezetek. A kiterjesztés további eszközei webinárok, műhelyek és konferenciák, tréningek, díjazások, kézikönyvek, segédletek, közösségi média és feladatmegosztás tömegek bevonásával.

C. A GEO szervezet SDG eszközkészlete

Módszertani támogatás és gyakorlati segédlet a felhasználó számára az SDG célok megvalósítására földmegfigyelési adatok felhasználásával.

2020-ban az EO4SDG irányító csapata a GEO és az ENSZ Habitat szervezettel együtt indította el az első SDG eszközkészlet kidolgozását. A terméket a Fenntartható városok és emberi települések célcsoportnak (SDG 11) dedikálták a HABITAT Új Városi Ütemterv (New Urban Agenda) dokumentumának figyelembevételével (2021. február) <https://eotoolkit.unhabitat.org>.

Jellemzői:

- közvetlenül elérhető, folyamatosan naprakészen tartott “élő dokumentum”,
- eszköz az EO/GI adatoknak az SDG 11 célcsoport monitoringban való felhasználására és/vagy várospolitikai tervezésben érdekelt intézmények számára,
- elősegíti a központi és helyi kormányzatok, a kutató- és oktatóhelyek, valamint a privátszektor bekapcsolódását,
- előmozdítja az ismeretek megosztását, városok és országok együttműködését.

Ezen eszközök másolhatósága és hasznossága révén a GEO más SDG célcsoport számára is vizsgálja hasonló eszközkészlet megvalósíthatóságát.

Egy SDG-módszer használhatóságának, érettségének besorolására hét szintet határoztak meg a földmegfigyelés és téradatok alkalmazása szempontjából (1. táblázat)

1. TÁBLÁZAT EGY SDG-MÓDSZER ÉRETTSÉGÉNEK SZINTJEI

Szint	Szempont	Elvárás
1	Az ötlet és a módszer kidolgozása	A kivitelezhetőséget is igazoló, meggyőző terv álljon rendelkezésre
2	A módszer elgondolásának ellenőrzése	Meggyőző esettanulmány igazolja a módszer életképességét. Az EO/GI használatáról készüljön jelentés az illetékes szerv és az ENSZ geoinformációs munkacsoport (WGGI) számára.
3	A módszer igazolása és érvényesítése	SDG alcélok/indikátorok szerinti lehetséges képesség bemutatása és kihangsúlyozása.
4	Terepi ellenőrzés és finomítás	SDG alcélok/indikátorok szerinti lehetséges képesség kihangsúlyozása
5	Módszer alkalmassági jelentés	A jelentés megküldése az illetékes hatóság és az ENSZ Intézményközi Szakértői Csoportja (IAEG) felé
6	Üzemszerű használat	Legalább egy országban igazolt használat
7	Széleskörű hasznosítás	Igazolt használat 10 vagy több országban

D. MFTTT részvétel az EO4SDG Kezdeményezés 2023-25 közötti stratégiai megvalósítási tervéről szóló on-line találkozón

Az EO4SDG Kezdeményezés on-line találkozásán az MFTTT részéről Dr. Remetey-Fülöpp Gábor, a GEO EO4SDG magyar kapcsolattartója és Dr. Mihály Szabolcs az MFTTT-WG4SDG munkacsoport elnöke vettek részt. Alábbi észrevételeik a magyar tennivalók szempontjából fontosak.

Mihály Sz.: *„Fontos és hasznos stratégiai tervről van szó. A terv nagyobbik része használható és megvalósítható a WG4SDG által támogatott magyar fenntarthatósági gyakorlatban, együttműködve a legkülönbözőbb érdekeltekkel. Köszönjük az EO4SDG hatékony cselekvését.”*

Remetey F.G.: *„Bebizonyosodott és a tapasztalat mutatja, hogy az SDG célok megvalósítását nemcsak az ismeretek, tudomány, új technológiai eredmények és innovációk kiaknázása hajtja előre, de a kulturális hozzáállás legalább azonos jelentőséggel bír, vagyis a szektorok közötti és tudományközi együttműködésben való részvételi hajlandóság és készség legalább olyan fontos tényező. Tehát, a stratégiai irányvonalokról, a legjobb gyakorlatról és a SDG vonatkozású akcióképes lehetőségekről szóló folytonos tudatosítás hasznos az érdekeltek és a piaci szereplők közös akciókba hozása szempontjából. Elkötelezett, többnyire önkéntesek munkájára támaszkodó szervezeteknek, mint együttműködő szereplőknek az érdekeltek bevonását elősegítő tevékenysége szintén kihangsúlyozandó és elismerendő.”*

V.EGYÉB MAGYAR VONATKOZÁSÚ ESEMÉNYEK

A. Részvétel a Digitális Föld Nemzetközi Folyóirat szerkesztőségi munkájában

Az International Journal of Digital Earth (IJDE) elnevezésű nemzetközi szakfolyóirat szerkesztésében az idén, 2022-ben két magyar kollégánk kapott és vállalt szerepet.

Dr. Remetey-Fülöpp Gábor az IJDE Szerkesztőségi Tanácsadó Bizottságába 2022. szeptemberben kapott felkérést Changlin Wang főszerkesztőtől. A WG4SDG-ben játszott kulcsszerepét is figyelembe véve és az MFTTT Főtitkárának támogatását is bírva, az MFTTT tagjaként fogadta el a felkérést. A felkérés elfogadása mellett az alábbi fontos tényezők szóltak: (a) Az IJDE folyóirat a nemzetközi élvonalba tartozik; (b) Nemzetközi szakmai kapcsolataink további kibontakozását teszi lehetővé; (c) A hangsúlyosan kezelt ENSZ Agenda 2030 világprogram megvalósítását fokozottan előmozdítani képes földmegfigyelések, a Digitális Föld és a Big Earth Data kiemelt fontosságúak.

Hazai beajánlás alapján, szintén 2022-ben kapott felkérést az IJDE Szerkesztőségéi tagságára Dr. Szabó Szilárd, a Debreceni Egyetem tanszékvezető egyetemi tanára, akinek műhelyéből eddig már két alkalommal jelent meg cikk az IJDE tudományos szaklapban.

C. MFTTT-WG4SDG az ENSZ magas szintű politikai fórum ISC-WFEO rendezvényén

A tudomány és a technológia két világszervezete, a Nemzetközi Tudományos Tanács (International Science Council, ISC) és a Mérnöki Szervezetek Világszövetsége (World Federation of Engineering Organization, WFEO) közös összefogással támogatja a Fenntartható Fejlődési Célok (SDG) megvalósítását.

Az ENSZ Magas-szintű Politikai Fórum, HLPF 2022. július 7-én megtartott éves találkozója keretében a két szervezet elnökei Peter Gluckman és José Vieira az ENSZ Agenda 2030 félidejében szervezték értékelő rendezvényüket az eddigi tapasztalatokról, választ várva a nyilvánvaló SDGs elmaradás gyorsított felszámolásának módjáról. Az eseménynek on-line résztvevője volt az MFTTT WG4SDG is, <https://youtu.be/ZXgOOjSIYy4>. Az eseményen Remetey-Fülöpp G. írásbeli hozzájárulása volt a Big Earth Data Journal nemzetközi folyóiratban megjelent magyarországi SDGs helyzet bemutatásáról szóló cikkünk [4] elérhetőségének megadása <https://doi.org/10.1080/20964471.2021.1940733>.

D. Az MFTTT WG4SDG munkacsoport eredményeiről az NJSZT Informatikatörténeti Fórumán (iTF)

A 2022. június 24-én a BME Építőmérnöki Karon az NJSZT iTF-HUNAGI és BME által szervezett, a térinformatika történetének szentelt Fórumon elhangzott, a nemzetközi kapcsolatokkal foglalkozó előadás [6] két témakörben is kiemelte az MFTTT WG4SDG tevékenységét:

- a Digitális Föld Nemzetközi Társasággal való kapcsolaterősítés terén és a CBAS vonatkozásában,
- a Fenntartható Fejlődési Célok elérését támogató ismeretmegosztó és figyelemfelhívó aktivitását.

E. MFTTT Intézőbizottság értékelése a WG4SDG munkacsoport tevékenységéről

Az MFTTT-WG4SDG munkacsoport 2021. évi munkájáról egy tevékenységi listát [5] és egy beszámolót [7] nyújtottunk be az MFTTT Intézőbizottságának (IB). Az alábbi határozat született:

„13/2021.(XII.16.) számú IB-határozat: Az Intézőbizottság köszönetét fejezi ki a WG4SDG munkacsoportnak az elmúlt időszakban végzett folyamatos és kitartó tevékenységéért, amelynek eredményeként nemzetközi elismerést szereztek. Meghívott angol nyelvű publikációt jelentethettek meg („Earth observation and geospatial big data management and engagement of stakeholders in Hungary to support the SDGs”), továbbá dr. Mihály Szabolcs az MFTTT WG4SDG munkacsoport elnökéként felkérést kapott a Kínában működő „Big Data a Fenntartható Fejlődési Célokért Nemzetközi Kutatóközpont (CBAS)” 19 főből álló Nemzetközi Tanácsadó Testületébe (IAC) szakértői tagságra. Kéri, hogy a hazai és nemzetközi együttműködésből adódó új ismereteket és lehetőségeket minél jobban hasznosítsák a fenntartható fejlődési célok (FFC) elérése érdekében hazánkban (8 igen, 0 nem, 0 tartózkodás szavazattal).”

https://www.mfttt.hu/mftttportal/index.php/letoltes/eloadasok/doc_view/916-2021evi-ib-hatarozatok

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket fejezzük ki a WG4SDG munkacsoport többi tagjának a közösen végzett munkáért, személy szerint Hargitai Péter, Iván Gyula, dr. Kristóf Dániel, Palya Tamás és dr. Zentai László kollégáknak, valamint a külső együttműködő dr. Czinkóczky Anna, dr. Pásztor László Rudan Pál és dr. Szabó György társszerzőknek. Köszönet illeti dr. Ádám József akademikust, az MFTTT elnökét és Dobai Tibort, az MFTTT főtítkárát WG4SDG munkánk támogatásáért, Buga László főszerkesztőt és Király Tibor webmestert a WG4SDG hírportál eredményes működtetésében nyújtott segítségükért és készségükért.

IRODALOM

- [1] Mihály Sz., Remetey-Fülöpp G.: Az MFTTT WG4SDG nemzetközi szereplése a fenntarthatósági célok megvalósításában, GISopen 2021, Székesfehérvár, 2022. augusztus 31-szeptember
- [2] Mihály Sz.: MFTTT hozzájárulás a fenntarthatósági célok megvalósításához. EMT XXI–XXII. Földmérő Találkozó, 2021. szept. 17., Székelyudvarhely, <https://ojs.emt.ro/index.php/foldmero/article/view/606/573>
- [3] Mihály Sz., Remetey-Fülöpp G.: Nemzetközi Big Earth Data intézet a fenntarthatóságért és magyar vonatkozásai. Fény-Tér-Kép Konferencia 2022. március 24-25., Tihany, GeoIQ Imaging <https://geoiq.hu/2022/03/17/feny-ter-kep-2022-program/>
- [4] Mihály Sz., Remetey-Fülöpp G., Kristóf D., Czinkóczy A., Palya T., Pásztor L., Rudan P., Szabó Gy., Zentai L.: Earth observation and geospatial big data management and engagement of stakeholders in Hungary to support the SDGs. Taylor&Francis Online, Big Earth Data Journal, Volume 5, 2021, Issue 3, DOI: 10.1080/20964471.2021.1940733
- [5] Remetey-Fülöpp G., Mihály Sz.: MFTTT WG4SDG és fenntarthatóság az RFG-Napló weboldalon, 2021. beszámoló évi, Dr. Remetey-Fülöpp Gábor hozzájárulás. https://www.mfttt.hu/mftttportal/index.php/mfttt-wg4sdg/a-munkacsoport-anyagai/doc_view/921-az-mfttt-wg4sdg-2021-evi-tevekenysege-tematikus-hirek-az-rfg-naplo-weboldalon
- [6] Remetey-Fülöpp G.: A nemzetközi kapcsolatok szerepe a térinformatikai tudástranszfer alakulásában. NJSZT Informatikatörténeti Fórum az NJSZT iTF-HUNAGI-BME szervezésében. Budapest, 2022. június 24. https://itf.njszt.hu/wp-content/uploads/2022/07/remetey_fulopp_gabor_terinformatika_prezentacio.pdf
- [7] Mihály Sz.: Az MFTTT-WG4SDG munkabizottság beszámolója, MFTTT IB ülés, Budapest, 2021. december 16., https://www.mfttt.hu/mftttportal/index.php/mfttt-wg4sdg/a-munkacsoport-anyagai/doc_view/919-az-mfttt-wg4sdg-munkabizottsaganak-2021-evi-tevekenysege

AgroMAP – Mezőgazdasági döntést támogató rendszer az agrár geodézia szemszögéből

Nagy Edina
DAS-GEOD Kft

Bíró Bianka
DAS-GEOD Kft

Absztrakt— A DAS-GEOD Kft. vezetésével az AgroMAP csapata, a digitális agrár stratégia jegyében megalkotott egy mezőgazdasági döntéstámogató rendszert, amely teljes egészében megfelel az agrárjogszabályoknak és az agrártársadalom – földhasználók, termelők, mezőgazdasági szaktanácsadók, növényorvosok, földmérők - szereplői igényeinek. A cikk a terméket, az AgroMAP-et, annak újdonságait mutatja be.

Kulcsszavak— *web-gazdálkodási napló, tápanyag-gazdálkodási terv, nitrátjelenté, elektronikus permetezési napló*

XVII. BEVEZETÉS

Az AgroMAP a 21. század mezőgazdasági adminisztrációs megoldása, az előttünk álló agrár kihívásokra.

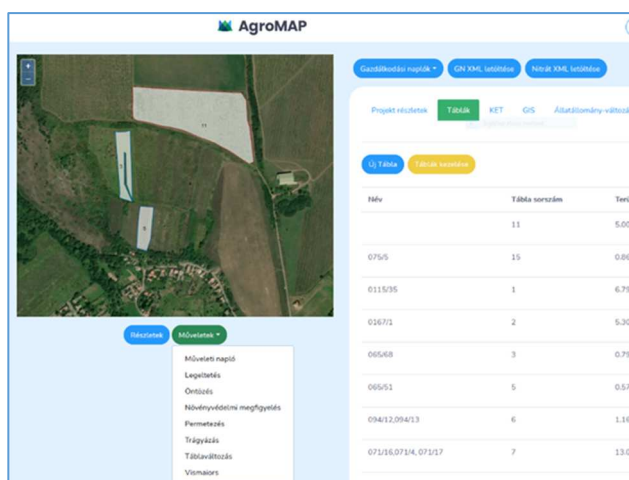
A DAS-GEOD Kft. a digitális agrár stratégia [1] jegyében az AgroMAP csapata megalkotott egy mezőgazdasági döntéstámogató rendszert, amely teljes egészében megfelel az agrárjogszabályoknak és az agrártársadalom – földhasználók, termelők, mezőgazdasági szaktanácsadók, növényorvosok, földmérők – szereplők igényeinek.

Az AgroMAP szoftver használatával a gazdálkodó határidőben beküldheti a web-gazdálkodási naplót (web-GN), tápanyag-gazdálkodási tervét (TGT), nitrátjelentést és elektronikus permetezési naplóját (ePN).

XVIII. AZ AGROMAP FUNKCIÓI

A. Digitális gazdatérkép

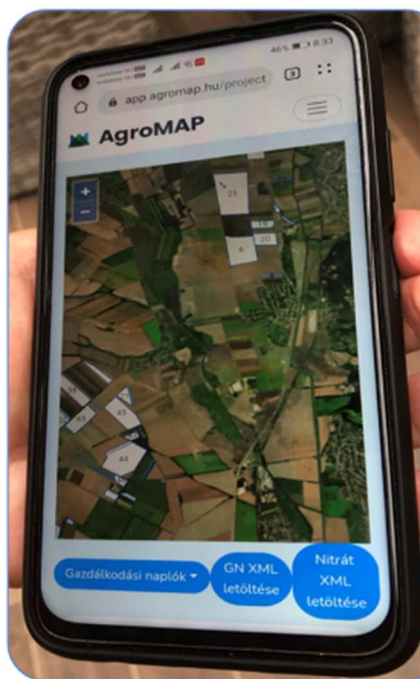
Magyarországon elsőként jelenítjük meg *digitális gazdatérképen* az egységes kérelemben szereplő táblákat. Egy online felületre összehoztuk az agráriumot és a geodéziát.



8. ábra Az AgroMAP online felülete

A gazdálkodáshoz elengedhetetlenül fontos kiindulópont a geodéziailag pontos, valós, a helyszínnel megegyező táblatérkép, melyet az AgroMAP csapata a hiteles ingatlan-nyilvántartási térkép és a gazdák által lévő shape fájlok alapján készít el.

Egy online felületen, <https://agromap.hu/> [2] akár a mobil telefonján is láthatja – a termelő és az agrárszakember/a mezőgazdasági szaktanácsadó a gazdaság releváns adatait, pl. a gazdaság tábláit ortofotó alapon, a tábla helyrajzi számát, az ingatlan-nyilvántartási területét, az értékét, földhasználati területét, földhasználat lejáratát, MePAR azonosítóját.



9. ábra Az AgroMAP mobiltelefonos felülete

A digitális gazdatérképet a Lechner Tudásközponttól vásárolt hiteles ingatlan-nyilvántartási térképi adatok alapján, valamint a geodéták által bemért Agrár-környezetgazdálkodási (AKG) vagy Ökológiai gazdálkodás (ÖKO) shape fájllal alapján készítjük el.

Felhasználjuk továbbá a termelőktől kapott Egységes Területalapú Kérelméhez (továbbiakban: EK) kapcsolódó MÁK vektoros térképét (ami sokszor vonalak nélküli ponthalmaz), valamint a precíziós, helyspecifikus eszközökkel körbemért területek WGS'84 koordinátáit.

Összességében itt jelenik meg elsősorban az agrárgeodézia.

B. Interaktív Gazdálkodási Napló (GN)

Interaktív, mivel vezetheti maga a gazdálkodó, a szaktanácsadója, a növényorvos, vagy a talajtani szakértője. Akár a gazdatérképen, a tábla megjelölésével is felvihető a helyszíni munka műveletek a GN-be.

Automatikus 2022 évi EK .pdf formátum beolvasásával, az AgroMAP szoftvere automatikusan elkészíti a gazdálkodási napló tábla adatait.

A 2022 évi GN-jét egy másolás funkció segítségével átviheti a 2023-as gazdálkodási évre - a 2023 évi GN-t automatikusan előállítja-, és a 2023 évi egységes területalapú kérelmével szinkronizálja is. Ezáltal a 2023 évi tavaszi rovarölő szeres kezelését is zavartalanul, pontosan meg tudja tenni a NÉBIH-elektronikus permetezési naplójába.

Már most készüljön föl a 2023. január 1-től bevezetésre kerülő permetezések bejelentésére!

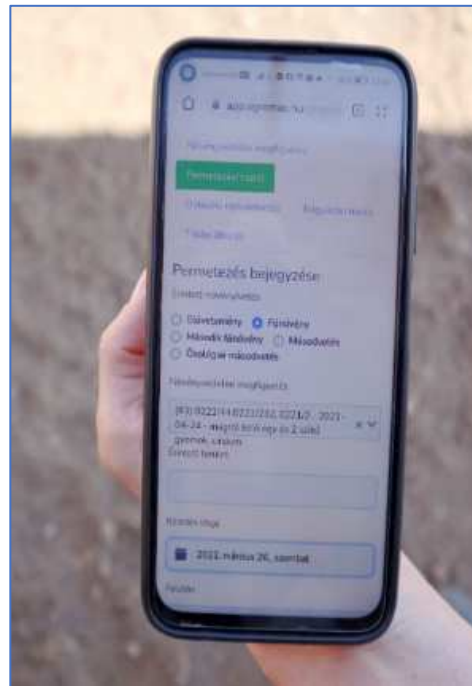
Az elektronikus permetezési napló (ePN) online bejelentés (43/2010 FVM rendelet [3]) szerint a 10 hektárnál nagyobb szántóföldi növénytermesztőknek az inszekticid (rovarölő) szeres kezeléseket 24 órán

belül online kell megtenni a NÉBIH (ePN) rendszerébe, amely a NÉBIH Ügyfélprofil Rendszerén keresztül érhető el az alábbi linken [4]: <https://upr.nebih.gov.hu/login>

C. ÚJDONSÁG! AgroMAP-NÉBIH (ePN) szinkronizáció

A permetezések bejelentéséhez a termelőnek először minden évben a kezelt területek adatait kell megadnia, a tábla adatait a szoftverből (településnév, helyrajzszám, kultúra, kezelés helye és területe, GPS koordinátája) áttemelheti az e-permetezési naplóba. A gazda térkép előnye, hogy minden AgroMAP használónak, ezen GPS koordináták a rendelkezésére állnak.

AgroMAP permetezési naplójából pedig automatikusan bejelentésre kerül a rovarölő szeres kezelése: növényvédőszer neve, kijuttatás módja, dózisa.



10. ábra Okos eszközön (mobiltelefonon) permetezés bejelentése

Az EK és a (NÉBIH) permetezési naplóban szereplő táblák egyezősége céljából kérjük, használja az AgroMAP szoftverét.

Kétféle GN-t állít elő:

1. Elektronikus úton web-GN, nitrát jelentés .xml fájlt, amely exportálható az ANYK-ba;
2. Papír alapon a MÁK, és az ÖKO szervezetek helyszíni ellenőrzéséhez.

D. Tápanyag-Gazdálkodási Terv készítése (TGT)

A szaktanácsadója az AKG pályázatban szereplő talajvizsgálaton alapuló tápanyag-gazdálkodási tervet, egyszerű mérleg terv, talajvizsgálat és levélanalízis alapján is elkészítheti.

E. Dokumentumtár

AKG/ÖKO Kötelezettséggel Érintett Területek-KET EOY koordináták/shape fájlok tárolásához!

Egyedülállóan az AgroMAP szoftver tárolja és a gazda/geodéta rendelkezésére bocsátja az AKG/ÖKO KET EOY koordinátáit és a shape fájlokat, a helyszíni KET kitűzéshez! Ezen koordináták csak a szoftveren keresztül érhetőek el a földmérők számára.

A dokumentumtárat, a szaktanácsadó saját elképzelése alapján alakíthatja és töltheti meg különböző térinformatikai adatokkal és dokumentumokkal, hogy az ellenőrzések során minden dokumentum a gazda

rendelkezésre álljon. A gazdaságok földterületeiről készített AKG/ÖKO shape fájlok, input anyagok számlák, földhasználati lap, növényi kár/kórképek tárolására is alkalmas.

F. Nitrátjelentés

A helyes mezőgazdasági gyakorlatnak megfelelően a nitrát érzékeny területen gazdálkodóknak, állattartóknak az AgroMAP-GN-ből egy gombnyomással elő lehet állítani, és az ÁNYK-n keresztül azonnal beküldhető a nitrátjelentés.

G. GIS/térinformatika: precíziós, helyspecifikus gazdálkodáshoz

A precíziós gazdálkodáshoz elengedhetetlenül fontos kiindulópont, a geodéziailag pontos, valós tábla térkép EOVS és WGS'84 (GPS vezérlésű eszközökhöz) koordinátákkal.

XIX. AZ AGROMAP KÜLDETÉSE ÉS AGRÁRGEODÉZIAI VONATKOZÁSAI

Az AgroMAP integrálása megtörtént az Axiál Kft. által üzemeltetett mAXI-MAP helyspecifikus gazdálkodási szoftverével. A VP2-4.1.8-21 Mezőgazdaság digitális átállásához kapcsolódó precíziós fejlesztési pályázat alapján, a gazdaság digitális tábla térképéhez és a shape fájlok elkészítéséhez ajánljuk az AgroMAP szoftvert.

A precíziós gazdálkodáshoz fontos, hogy a helyspecifikus eszközökben megjelenjen:

- a digitális, tábla szintű gazdatérkép;
- a WGS'84 koordinátái - mely segítségével a földeken pontosan tud dolgozni;
- illetve ezzel egy időben el tudja készíteni a gazdálkodási naplóját is.

A DAS-GEOD Kft. mottója „Geodézia nélkül nincs 21. századi agrárium!”

Az agrárgeodézia fontosságára rávilágítanak az agrárpályázatok is, az AKG, az ÖKO és a Mezőgazdaság digitális átállásához kapcsolódó precíziós fejlesztések támogatásai. Ezen pályázati felhívásoknak minden esetben előfeltétele a gazdaság táblahatárának pontos bemérése és térképi ábrázolása. Továbbá szükséges megemlíteni, hogy a precíziós pályázatok végrehajtásához pedig elengedhetetlenek a mezőgazdasági szaktanácsadó útmutatásai, megfelelő tanácsai, melyek a gazdaságos döntések meghozatalához szükségesek.

Az agrárgeodézia fontosságára szeretnék rávilágítani az agrárium szemszögéből is. Az Európai Unió által finanszírozott egységes területalapú támogatás (Single Area Payment Scheme - SAPS) a föld hasznosításától függetlenül igényelhető a közösségi jogszabályok által meghatározott területekre.

A SAPS kifizetés feltétele is terület alapján történik. Melyik is a pontos terület?

- Az ingatlan-nyilvántartási terület, amely a tulajdoni lapon szerepel?
- A földhasználat alapján bejegyzett terület, amely a földhasználati lapon szerepel?
- A helyszínen bemért, valós művelés szerinti terület, amely alapján a gazdálkodó, a bevételt realizálja?
- A MÁK-egységes területalapú kérelme (SAPS) szerint igényelt terület, amely a földhasználati lapon szereplő területnél nem lehet nagyobb?

Fontos lenne egy pontos meghatározást adni a gazdaság táblaterületére vonatkozóan, sőt, itt lenne az ideje és lehetősége egy agrárközigazgatás bevezetésének is.

HIVATKOZÁSOK

- [5] <https://digitalisjoletprogram.hu/files/24/2e/242e263bd2b441f6f30cf400e06e1e4a.pdf>
- [6] <https://agromap.hu/>
- [7] <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1000043.fvm>
- [8] <https://upr.nebih.gov.hu/login>

Birtokhatárpontok kitűzésének egyes kritikus kérdései

Dr. Vincze László:
ÓE Alba Regia Műszaki Kar Geoinformatikai Intézet
vl@geo.info.hu

Az elmúlt időszakban egyre többet lehetett hallani nemcsak magánbeszélgetések keretében, de az IRM Bizottság etikai ügyei kapcsán is olyan panaszokat a kitűzések kapcsán, hogy talán nem elég alapos előkészítés szerint hajtotta végre a földmérő a munkáját, illetve az ingatlan-nyilvántartási térképi adatbázis merev alkalmazásával történt meg – különösen a GPS-berendezéssel való méréskor – a kitűzés, ami felborította a hosszú időn keresztül fennálló békés használatot.

Áttekintve a feladatot és a folyamatot, néhány fontosabb kérdés merül fel, amelyre megkíséreljük megadni a választ.

ÁLTALÁNOS KÉRDÉSEK

„Mire számítanak a Megrendelők?”

Arra, hogy az általuk ismert térképi (és ahhoz kapcsolódó) adatoknak megfelelő határpontok kerülnek megjelölésre a terepen, amelyet senki nem vitat, így mindenki elfogad.

„Mi az ingatlan-nyilvántartási térképi adatbázis?”

Az ingatlan-nyilvántartásról szóló CXLI. tv (továbbiakban: INyTv) 21. (1) bek. szerint „az egy-
eséges ingatlan-nyilvántartás céljára a földmérési és térképészeti tevékenységről szóló 2012. évi
XLVI. törvény (a továbbiakban: Fttv.) 13. § (1) bekezdésében meghatározott térképi adatbázis
szolgál”.

A földmérési és térképészeti tevékenységről szóló XLVI. sz. tv. 13. (1) bek. szerint: „Az **újfelmé-
réssel készített vagy felújított** állami földmérési alaptérképi adatbázis az ingatlan-nyilvántartás
átalakítását követően válik állami ingatlan-nyilvántartási térképi adatbázissá”.

Az INyTv 84.§ (1) szerint: „Ha a község egész területét vagy annak belterületét, illetve külterületét
érintő olyan eljárást folytatnak le, amely az ingatlanok adatainak megváltoztatásával jár, az
ingatlan-nyilvántartást át kell alakítani.”

Az idézettek szerint tehát csak újfelmérést vagy térképfelújítást követő ingatlan-nyilvántartási
átalakítás képezhetné az ingatlan-nyilvántartás térképi adatbázisát.

Az ingatlan-nyilvántartásról szóló CXLI. tv. 2§ (3) szerint” Ingatlannal kapcsolatos bírósági,
ügyészségi, hatósági (a továbbiakban hatósági) eljárásokban az ingatlan-nyilvántartási tulajdoni
lapon átvezetett adatokat, valamint az állami ingatlan-nyilvántartási térképi adatbázisban ábrázolt
határvonalat kell **irányadónak tekinteni**”. Figyeljünk a szóhasználatra: nem biztos, hogy pontos-
sak, nem hibátlanok, de irányadóak!

További kérdések is felmerülnek.

„Méret vagy terület az elsődleges?”

Bár legtöbbször területet említenek, de valójában a legmegbízhatóbb méretek alapján várják el a munka elkészítését, és ez összhangban van a szakmai előírásokkal! Ezzel elvileg a területnek is összhangban kell lennie.

„Csak koordináta vagy egyéb méret is szóba jöhet?”

Ehhez át kell tekinteni, hogy a méretek miből származhatnak:

- a korábbi hivatalos mérésekből (térképkészítésekből),
- a korábbi (előzmény) munkákból, munkarészekből,
- koordinátákból számítva.

„Hányfélék a koordináták? Honnan származnak?”

numerikus bemérésből számítottak,

- grafikus felmérésből (térképezésből) eredőek (pl. sztereofotogrammetriai újfelmérésből),
- korábbi (pl. az ún, kataszteri térképek másolatából származnak) grafikus térképről levettek (digitalizáltak) lehetnek.

Származásuk szerint:

- terepi (új)felmérésből származóak,
- fotogrammetriai újfelmérésből keletkezőek,
- térképfelújított állapotot tükröznek, vagy
- fel nem újított (bár továbbvezetett) nyilvántartási térképről eredőek.

Ma már a vetületek szerinti különbözőséget *elvileg* elhagyhatjuk, EOVS rendszerűek és a digitális földmérési alaptérképi adatbázis (DAT) részét képezik.

„Mennyire egységesek térképi állományaink?”

A jellemzőikről elvileg a „metaadat”-aik tájékoztatnak, bár elég szűkszavúan, legtöbbször az előállításukra vonatkozó utasításra hivatkozva. Ezen túlmenően:

- a 3190 belterületből 255 db van „forgalomba adva”. (Azaz készítésüket követően 30 napig közszemlére tették és az új állapot ellen felszólalással élhettek az érintettek, amit hivatalos eljárás keretében kivizsgáltak. A többi „forgalomba helyezett”, ami jogilag nem teljesen korrekt.)
- 43% az EOVS előtti szabályozások szerint és a korábbi vetületi rendszerekben készült, javarészt digitalizálással keletkezett.
- 47 % ugyan EOVS szerint, de ezek is mind digitalizálással lettek átalakítva, amelyeknél az eltolódások 50-150 cm mértékűek lehetnek; Ezeken belül:
 - mintegy 50%-uk fotogrammetriai (azaz grafikus) újfelmérésből átalakított,
 - néhány **száz** település terepi újfelmérésből
 - néhány száz település felújított korábbi térkép átalakítása,
 - közel 500 település esetében 1:2880 méretarányú a **régi** nyilvántartási térkép digitális *másolata*, azaz még felújítva sincsen (és előfordul, hogy csak 2-3 ölnyire {3,8-5,7 m} pontosak).
- A digitalizálás pontatlansága gyakran 1 m feletti eredetileg újfelmért térképek esetében is!
- A **zártkerti** (különleges külterületi) térkép-részek még elhanyagoltabbak (nem ritkán 3-5 m –re pontosak csak).

- A BEVET (belterületi vektoros térképi átalakítás) keretében igen kevés numerikus /digitális adat lett **bedolgozva**, Sőt! igen sok adat/munka **nem lett** bedolgozva, bár a DAT2 szabályzat és a BEVET útmutató szerint először ezeket kellett volna bedolgozni és csak a hiányzó részeket digitalizálni a korábbi nyilvántartási térképekről.

Előfordult (több település esetében is), hogy egész belterület földi újfelméréssel készült eredetileg (ez a legpontosabb felvételi mód, amely alapján a méretekből a teljes térkép újraszervezhető lett volna az eredeti pontossággal), de már a korábbi átdolgozás is csak grafikus átvétellel történt, a BEVET pedig ennek a digitális másolataként, újabb pontatlanságot rejtve magában. De számtalan – elsősorban – belterületi részen álltak rendelkezésre koordináták, vagy azok számítására alkalmas mérési adatok, amelyek vagy nem kerületek bedolgozásra - esetleg átadásra, így maradt a digitalizálás módszere, ami elsősorban *eltolódásokat* eredményezett a pontok valódi helyétől (azaz abszolút értelemben jelentkezhettek pontatlanság a koordinátákban). Mindezek oka elsősorban a térképek formális egyezősége érdekében kampánymunkában végrehajtott „digitalizálás” volt (a belterületek és zártkertek átalakítása 2002 és 2007 közötti irreális határidők közé volt szorítva).

„A térképi vagy a terepi állapot az elsődleges?”

- A megrendelők a térképi állapot kitűzését kérik, a terepen megjelölve,
- azonban a (környező) terepi állapot legtöbbször nem homogén (vagy eltolódott), és
- ebbe a szituációba kell **optimálisan beilleszteni** a térképi állapotot.

„(Mikor) mi tekintendő térképi állapotnak?”

- Alapvetőek a térkép készítéskori mérési anyag méretei
- a későbből származó további mérési, kitűzési adatok (pl. megosztások, kitűzések eredménye) is hozzátartoznak (mintegy „felülírják” a térkép rajzi állapotát)! Így
- a térképi rajzból származó (digitalizált) adatok már másodlagosak, különösen, ha digitalizálással vagy „digitális másolat”-ként készültek.

A folyamatot áttekintve a következő kérdések merülhetnek fel.

2. A VÉGREHAJTÁSI FOLYAMAT KRITIKUS PONTJAI ÉS KÉRDÉSEI

A **megrendelés** kritikus pontjai:

- Van-e, volt-e **bírósági eljárás**, ítélet a határvonallal kapcsolatban(?), mert annak eredménye mérvadó az adott munkánál.
- Tisztázni kell, hogy a terepi munkáról ki értesíti az érintett szomszédokat, és erről írásos bizonyíték kell!
- Csak 1-1 szomszédot kell(-ene) értesíteni, vagy legalább 2-2 (esetleg több) telektulajdonost? és ez miként történjen?
- Ha a *megrendelő vállalja* az értesítést, **írásban** kell nyilatkoztatni erről.
- Mi a teendő, ha csak a méréskor merül fel további telekre bejutás? Vagy a helyszínen kell értesíteni az érdekelteket, vagy anélkül kell megoldani a munkát, esetleg el kell napolni a merést?

Adatgyűjtés

Az ingatlan-nyilvántartási térképi **adatbázison kívül:**

- az érintetten felül *legalább* 2-2 szomszédos ingatlanra (kitűzésnél jobb lenne 3-3) is kell adatokat gyűjteni:
- a települési **felmérések mérési munkarészeit**: a térképhez tartozó mérési vázlat (térképfelújításnál is) másolatát,
- a **korábbi** munkák **mérési** jegyzeteit, vázlatainak másolatát, változási vázrajzait (szükség esetén a bemérési jegyzőkönyveket, felvételi előrajzot), és a korábbi esetleges koordináta jegyzéket, függetlenül attól, hogy az adatszolgáltatás időpontjában hatályos vagy a forgalomból kivont térképi állapot alapján készültek még akkor is, ha azt a földhivatal (ingatlanügyi hatóság) esetleg „**magától**” **nem** szolgáltatja ki!
- a munka elvégzéséhez szükséges alappontok pontleírásait, stb.
- **metaadatokat** a 8/2018 AM. sz. rendelet 65. §-a szerinti tartalommal,
- Földmérési **igazságügyi szakértői vélemény, valamint felmérési, térképezési vagy területszámítási hiba bejelentéséhez szükséges szakvélemény készítéséhez** nyújtandó adatszolgáltatás esetén a felsorolt adatok mellett – amennyiben rendelkezésre állnak – másolatban szolgáltatni kell:
 - a forgalomból **kivont analóg térképekről** készített másolatot,
 - a digitalizált forgalomból kivont térkép **transzformált** állományának kivágatát,
 - a korábbi felmérések mérési vázlatait, tömbrajzait, mérési jegyzeteit és a felvételi előrajzokat,
 - az érintett ingatlanokkal kapcsolatos ingatlanügyi **hatósági intézkedések**, műszaki munkarészek iratait, stb.

Az állami ingatlan-nyilvántartási térképi adatbázis **műszaki munkarészeit és az időközi változások során keletkezett változási vázrajzait** az ingatlan határvonalának megállapításához **kötelezően fel kell használni.**

A földrészletek határvonalának megállapítását az érintett földmérési alaptérkép készítési technológiájával összhangban kell elvégezni (Vagyis az ún. „207-es” térkép esetében aszerint, illetve a kataszteri *térképi alapja szerint*. Ezek ugyanis az 1962. évi ÁFTH.sz. utasítás értelmében az állami nyilvántartás adategyeztetése keretében egyszerűsített formában és kisebb pontossággal készültek és kezdetben csak „ideiglenes” Nyilvántartási térképek voltak és csak később szüntették meg az „ideiglenes” jelzöt (ettől azonban nem lettek pontosabbak).

Az adatok elemzése, a kitűzés előkészítése

- A gyűjtött mérési adatokat az adatbázisból kinyomtatott térképmásolatra – megkülönböztethető módon – fel kell vinni, lehetőleg aszerint, ahogy a munkarészekben szerepel.
- A korábbi felmérési munkarészek méreteit kötelező felhasználni (ha későbbi jogerős munka nem módosította), a kitűzési vagy telekalakítási határokra vonatkozó (átvezetett) **méreteket kötelezően fel kell használni**, A korábbi munkarészekben szereplő **terepi** méretek időben tájékoztatnak arról, mi várhat bennünket a valóságban.
- A digitális állományból ugyancsak *ki kell számítani* a vonatkozó méreteket.
- Ha a méretek közt ellentmondás látszik, a jogerős, illetve a későbbi méret a mérvadó, esetleg rá kell kérdezni a földhivatali osztálynál (ingatlanügyi hatóságnál). Természetesen a terepi állapot is jelentőséggel bír a későbbiek során!

Terepi munkák

- Kitűzéskor az lenne az *ideális* (a mai magyar térképi adattartalom és pontosság mellett), ha *kétszer mennénk a terepre*, de természetesen ezt célszerű elkerülni.
- Mégis van, hogy érdemes még akkor is, ha ezt külön nem is fizetik ki... (ha felmérési vagy térképezési hibát találunk, akkor mindenképpen ezt kell tenni).
- Akármilyen „rosszak” is a térképek, legtöbbször valóban meg lehet oldani a kitűzést *általában* első "nekifutásra", különösen, ha lappal és korszerű mérőeszközökkel megy ki a földmérő. De előfordulhat az is, hogy csak a terepen kapunk valamilyen (pl. igazságügyi) szakértői rajzot a megrendelőtől. Ebben az esetben elég nehéz a terepen első körben megállapítani, hogy az ad hoc kapott vázrajzok közül melyik "mennyit ér"? És miként viszonyulnak a kapott digitális állományhoz és egyéb adatokhoz?
- A földmérőnek *ellenőrző mérések* alapján a terepen is elemeznie kell a kapott adatokat és a terepi állapotokat. Illesztenie kell a térképet a terepre stb. ezért fontos az elemzés!
- Amennyiben nagy ellentmondást találunk, akkor indítanunk kell egy térképészeti stb. hibát javító eljárást, és a végeredmény alapján később folytathatjuk a kitűzést.
- Ha nincs ellentmondás, akkor *ezután* tűzünk csak ki.
- Amennyiben nem szándékozunk kétszer kimenni, akkor is azzal kell kezdeni, hogy ellenőrizzük a terepi és a térképi adatok összhangját (továbbá, ha egyéb információt kapunk: pl. szakértői tevékenységről), ha nem egyértelmű valamelyik, akkor félbe kell hagyni a munkát és az előbbieket szerint eljárni!

A közelmúltban előfordult, hogy elmaradt az ellenőrzés és csak a kitűzés történt meg, ami helytelen!

Kitűzési méretek terepi meghatározása

Ellenőrző mérések keretében tehát meg kell győződni a térképi és a terepi állapot egyezőségéről. Csak ha vannak egyezőnek tekinthető pontok, akkor és azokra támaszkodva történhet meg a kitűzés. De mi az egyezés?! *Megfelelő* hibahatárok szerint kell vizsgálni! Az ellenőrző mérés:

- leggyakrabban: GPS-szel, valós időben,
- ritkábban mérőállomással,
- még ritkábban mérőszalaggal történik.

Pedig az elvárt sorrend szinte fordított: amire van méret (vagy mérési vonal adata), azt kellene és ugyanolyan sorrendben mérni, mert azok összehasonlíthatók egymással és a hibahatárokkal.

GPS esetében ún. „nyers” (a digitális térképiállományból kinyerhető) koordinátákat elvileg nem szabadna kitűzni! **Előbb bemérés** történjék (*beleértve az utak túloldalát és a farmezsgyei oldalt is*), majd azonosnak tekinthető pontok alapján egy síkbeli hasonlósági (Helmert) **transzformációval** (nem gond ez egy lappal) – kiválasztjuk a valóban *azonosnak* tekinthető pontokat a maradék ellentmondások alapján (a *hibahatárt meghaladó pontokat {alapos mérlegelés után egyenként, mindig csak a legnagyobb ellentmondásút} ki kell venni a közös pontok közül*) – és *ezek között végezzük el a kitűzést (akár szalagméréssel)*.

Csak akkor tűzzük ki a kérdéses pontokat a terepi rendszerbe, de akkor is a *transzformált (és nem az eredeti) koordináták alapján*, ha nincs adva méret az azonos pontok között. Természetesen

ekkor is tekintettel kell azonban lenni a terepre és arra, hogy a pontoknak egyenesbe kellene-e esniük?!

Mérőállomással gyakran „helyi rendszerben” bemérjük, majd kiszámítjuk a távolságokat, amelyek összevethetőek az adottakkal, vagy ekkor is transzformációt alkalmazunk. Majd megjelöljük fakaróval vagy hiltivel, stb. [4, 5]

A kitűzés során a megengedett tűréshatáron belül új pontot nem szabad kijelölni, azt azonosnak kell tekinteni a terepi megfelelőjével, ezeket esetleg a terepi helyükön meg is jelölhetjük. Azon pontok esetében, melyek nem esnek egybe meglévő terepi pontokkal, mindenképpen meg kell jelölni a kitűzés eredményét (helyét), az azonosnak tekinthető pontok a helyükön jelölendők meg.

Végül a kitűzött pontokat célszerű bemérni is (és annak eredményét is majd be kell nyújtani az ingatlanügyi hatósághoz).

Tájékoztatások

A kitűzött pontokat: nemcsak a Megrendelőnek, hanem a megjelent érdekelteknek is be kell bemutatni!

Amennyiben ellenvéleménnyel találkozunk, tájékoztatjuk őket arról, hogy ez tekinthető a térképi állapothoz, amiből hozzávetőlegesen $X \text{ m}^2$ területi eltérés adódik (pontosabb értékét a megküldött vázrajzon tüntetjük fel).

Ezután az előkészített *kitűzési jegyzőkönyvet aláírattjuk*. Ha nem írnák alá, visszautalunk arra, hogy ez *nem birtokba adás*, és ellene milyen jogorvoslati lehetőségeik (és milyen sorrendben) vannak.

Az irodánkban érdemes egy újabb alapos áttekintést végezni, hogy nem tévesztettünk-e el valamit, majd elkészítjük a végleges dokumentációt, a megfelelő záradékokkal. Ezt követően ismét mindent ellenőrizni kell (felelős Ingatlanrendezőként!) majd benyújtjuk a munkát a földhivatali osztályhoz.

Felülvizsgálat, nyilvántartásba vétel

Sajnálatos módon a kitűzések részletes (valódi, *érdemi*) felülvizsgálata csak ritkán történik meg (és nem is előírás, amin változtatni lenne célszerű), jelenleg csupán nyilvántartásba veszik a munkát és munkarészeket, majd elhelyezik a térképtárba.

A földmérési és térképészeti tevékenységről szóló törvény 14§ (8) bek. alapján az „Analog térkép digitalizálásával előállított állami ingatlan-nyilvántartási térképi adatbázis alapján végzett földrészelethatár-kitűzés esetében az adatbázis tartalmát – *a természetbeni állapottal összhangban és az érdekelt felekkel egyetértésben* – a földmérésre vonatkozó tűrési határon belül az ingatlanügyi hatóság a kitűzési dokumentáció alapján határozattal módosíthatja. A területi adatok esetleges változását *záradékolt változási vázrajzzal* kell dokumentálni.” Ez némiképp javíthatja az adatbázis megbízhatóságát, de viszonylag ritkán alkalmazható, mivel az érdekelt felek egyetértésén (is) kell, hogy alapuljon, ami kevés esetben valósul csak meg.

3. KONKLÚZIÓ

A birtokhatárpontok kitűzése nem egyszerű feladat. Ismerni kell – a jogszabályok előírásain kívül:

- A térképi állományokat általában, és a konkrét település térképének jellemzőit.
- A rendelkezésre álló adatok körét és felhasználási lehetőségeit.
- A korszerű technológiákat és alkalmazási követelményeit.
- Ki kell ismerni magunkat a terepi körülmények között.
- Helyesen kell mérlegelni a terepi állapot és az adatok összhangját.
- Folyamatosan ellenőrzést kell végezni.
- Szem előtt kell tartani, hogy holnap esetleg a szomszéd telket kell kitűzni.
- Át kell érezni, hogy munkánk eredményére további birtokhatárok épülnek, így
- Kitűzött pontjainkon (is) „áll” a térkép (vagy bukik a bizalom iránta)!

A fentiekből talán megállapítható, hogy a birtokhatárpontok kitűzése – különösen azokon a területeken, ahol nem terepi újfelmérésből származó adatok állnak rendelkezésre – nagy szakértelmet igénylő feladat. A digitális ingatlan-nyilvántartási térképből kinyert koordináták csak **irányadóak**. A digitalizálással, de főként a digitális másolatként készült állományok csak jelentősebb eltérésekkel egyeznek(?) a terepi állapottal, mégis azzal összhangban kell(-ene) kitűzni a terepen hiányzó, vagy a megengedett értéket meghaladóan eltérő pontokat.

Fontos lenne tehát a térképi adatbázisok **mielőbbi korrekt újfelmérése vagy felújítása**. Mivel ez ma sem olcsó és időigényes feladat, fel kell használni a legújabb technológiákat annak érdekében, hogy az állami alaptérképek megbízhatósága és a bennük való hit ne szenvedjen csorbát!

Természetesen a földi vagy légi szkennelés (drónokkal, vagy mobil eszközökkel) a költségigény tekintetében előnyösebb a mérőállomásra támaszkodó, vagy GPS berendezésekkel való újfelmérésnél, de **gondos előkészületek után aprólékos munkával ki kell alakítani a végrehajtás technológiáját**, hogy minél korrektebb végtermékeket kaphassunk!

Közbenső lehetőségként (belterületek esetében) kínálkozik a tömböknek az azonosnak tekinthető mért kontúrpontra támaszkodó transzformációja, amely kiküszöböli az eltolódásokat [7], így nemcsak abszolút, de relatív értelemben is pontosításra kerülhetne (akár 50 cm alá) a térképi tartalom. (Lényegében ezt engedi meg a 8/2018. évi AM. rendelet 59§-a is, bár a méretaránytényező elhanyagolása kissé korlátozza az alkalmazás eredményességét, ugyanakkor elkerüli a területek módosulását.) Ez mind költségesség szempontjából, mind ráfordítandó idő szempontjából kedvezőbb lehetne és így ugyanannyi erőforrásból sokkal több belterület feljavítására kerülhetne sor.

Meg kell azonban említeni, hogy a terepi mérésekre (mérőállomással vagy GPS-szel) alapuló felmérés lenne a legkorrektebb, bár legköltségigényesebb és hosszabb átfutási időt igénylő megoldás.

Felhasznált irodalom:

- 2012. évi XLVI. törvény a földmérési és térképészeti tevékenységről,
- 1997. évi CXLI. törvény az ingatlan-nyilvántartásról
- 8/2018. (VI. 29.) AM rendelet az ingatlan-nyilvántartási célú földmérési és térképészeti tevékenység részletes szabályairól
- Jánossy András (2015): Igazságügyi földmérési szakértői gyakorlati tapasztalatok c. Budapest. FM Darányi teremben elhangzott előadása bemutatója

- Dr. Vincze László (2009): Nagyméretarányú digitális térképeinkért. GK 9/2009. Budapest.
- Dr. Vincze László (2010): Nagyméretarányú térképezés 18. modul (Digitális tankönyvtár, NMT 18. modul)
- Dr. Vincze László (2010): Nagyméretarányú térképezés 19. modul (Digitális tankönyvtár, NMT 19. modul)

Összefoglalás

A dolgozatban az egyik leggyakoribb (és a későbbi földmérési munkákra is meghatározó) ingatlan-nyilvántartási térképet érintő feladat végrehajtása során felmerülő kérdések felvetése és megválaszolása történik meg, tekintettel a hazai jogi és szakmai környezetre.