

DIGITÁLIS TERMÉSZETFÖLDRAJZ ÉS VIRTUÁLIS TÁJRÉGÉSZET

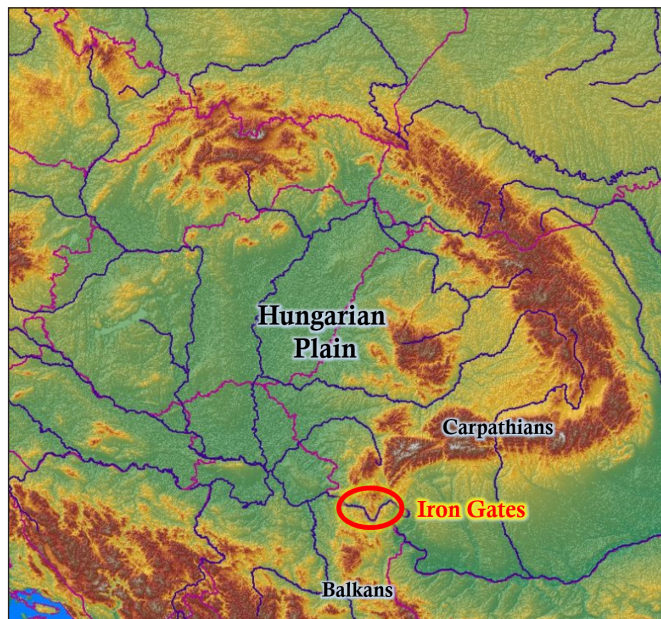
A Vaskapu-szoros várrendszerének rekonstrukciója a Covid-19 járvány idején

JASON SNIDER¹

Magyar Régészet 10. évf. (2021), 2. szám, pp. 47–55. <https://doi.org/10.36245/mr.2021.2.3>

A Vaskapu-szoros folyami szurdokvölgyét a Kárpátok és a Balkán hegylánc találkozási pontján alakította ki, ezen a helyen a szirtok meredeken szakadnak alá a Dunába (1. kép). Földrajzi viszonyai miatt a vidék több különböző korszakban is határterületként működött, jelen cikk történelmi kerete kimondottan az 1429 és kb. 1435 közötti időszakot öleli fel, amikor a helyi várrendszer a Német Lovagrend irányítása alá került, hogy segítsen megóvni a Magyar Királyságot egy közelgő török támadástól. A Német Lovagrend feladata a katonai hadjáratokban való részvétel, Zsigmond király célja pedig a II. Murád szultán (1404–1451) vezette oszmán seregek további terjeszkedésének megfékezése volt, ennek részeként használta fel katonai erőként a lovagrend idevezényelt különítményét. Akkortájt maga a Duna is határfolyamként választotta el a Magyar Királyságot és az újonnan török fennhatóság alá vont jobbparti területeket. Jelen cikk központi motívuma a tájrégészet hagyományos módszereinek alkalmazása

a Vaskapu-szoros várrendszerének katonai szempontú elemzéséhez – a jelenleg zajló Covid-19 válság nyomán bevezetett utazási és egyéb korlátozások alatt –, újabb kutatási irányvonalakkal kiegészítve.



1. kép. A Vaskapu-szoros térképen a környező domborzathoz viszonyítva

Kulcsszavak: tájrégészet, hadtörténelmi elemzés, vár, erőd, középkori erődítmény, Német Lovagrend, Luxemburgi Zsigmond, II. Murád, oszmán-török háborúk, Vaskapu, Portile de Fier, Đerdapska klisura, Eisernes Tor, Iron Gates

A KÖRÜLMÉNYEK

Mind a katonai stratégiák, mind a tájrégészek összetett rendszerszemlélettel közelítenek a terep felhasználásához és értelmezéséhez. E megközelítések sok szempontból hasonlítanak, bár a stratégiai elemzés aktív – a természeti környezet jövőbeli felhasználását célzó – eredményeket céloz meg. A tájrégészet inkább passzívnak tekinthető, és célja, hogy ugyanezt a folyamatot a múlt eseményeinek tekintetében értelmezze, az egykor fennálló körülmények összefüggésében. Állítsunk fel egy szerteágazó – a múltbeli tájat tulajdonképpen multidiszciplináris megközelítést alkalmazva újjáalkotó – feltevést, majd egy pillanatra tegyük is félre, és vizsgáljunk meg egy újabb bizonytalansági tételt. Lehetséges-e egy régész/történész számára a világjárvány miatti utazási korlátozások idején, hogy az utóbbi megközelítést alkalmazva, a rekonstruált történelmi tájból kiindulva értékelje a történelmi tájhasználatnak, a várak védőhálózatának katonai (taktikai és stratégiai) hatékonyságát, mindezt a távolból?

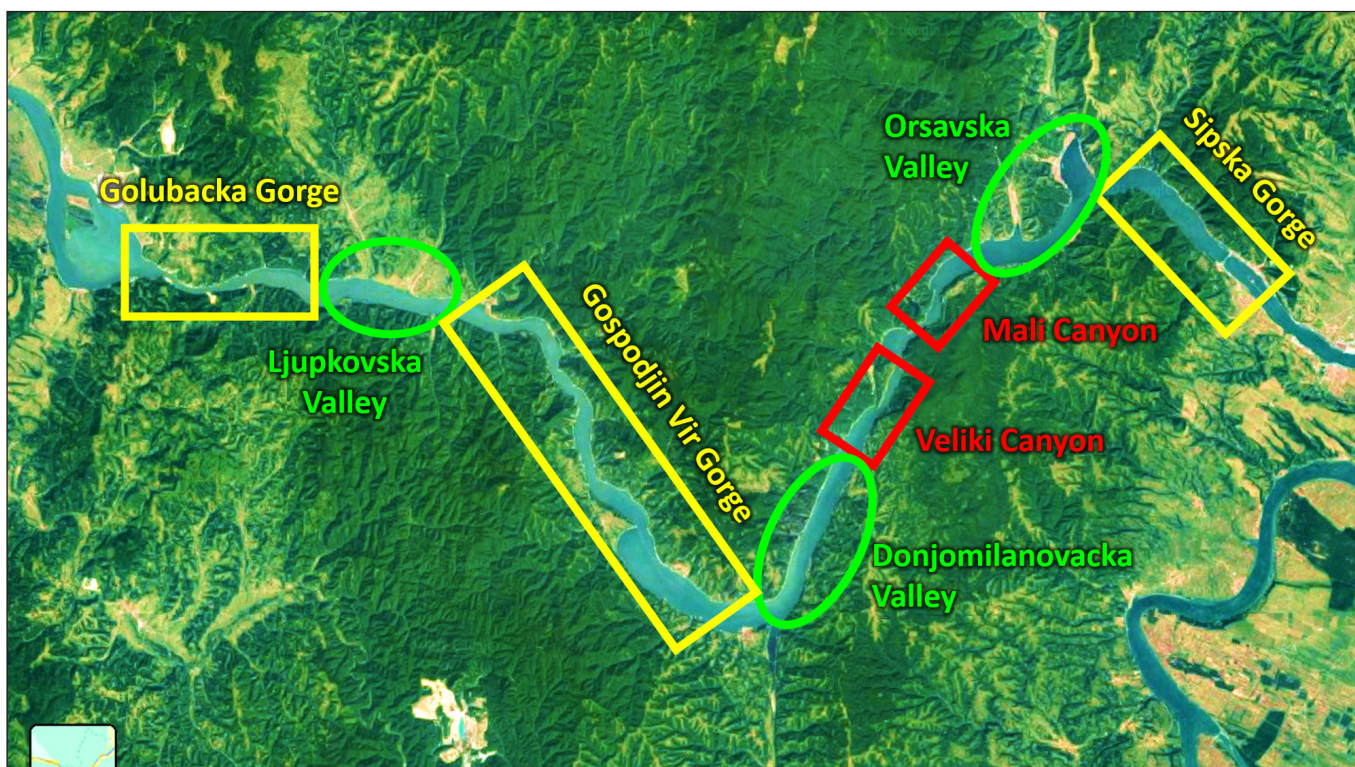
Ezeket a kérdéseket alább, a javasolt módszertan tárgyalásakor érintem. Amennyiben elfogadjuk, hogy a tájrégészek a történelmi tájakat abból a szempontból elemzik, miként aknázták ki a tájban lévő lehetőségeket a

¹ Central European University, Department of Medieval Studies. E-mail: Snider_Jason@phd.ceu.edu

múlt emberei, akkor ugyanennyire megalapozott egy lépéssel továbbmenni és ugyanezt a tudományterületet egy rendkívül behatárolt területen kiépített várlánc vizsgálatára használni, hogy megállapítsuk, vajon a rendkívül változékony katonai helyzethez legjobban alkalmazkodó, józan stratégiai megfontolás nyomán alakították-e ki.

Egy további szempont egy régóta fennálló historiográfiai ellentmondás. A hadtörténetet vajon a fegyveres testületekből kikerülő, harctéri tapasztalataikat a történettudomány szolgálatába állító kutatók mozdítják-e jobban előre, vagy azok a képzett történészek, akik tudományos szakértelmüket katonai kérdésekben alkalmazzák (BIDDLE 2018, ALLISON 2010)? Ami engem illet, én a katonai háttérrel bíró kutatók táborába tartozom, így a kiképzésem és tapasztalataim döntően befolyásolják hozzáállásomat a fenti kérdéshez.

A doktori kutatómunkám homlokterében a Vaskapu-szoros teljes hosszára (mintegy 134 km) kiterjedő Duna-szakasz mentén létesített várlánc katonai elemzése áll (2. kép). A fent említett katonai háttérrel kiindulva egy hadászati szempontokkal kibővített tájrégészeti nézőpontból közelítem meg ezt a kérdést. Az erődítményeket a korabeli történeti tájba helyezve, a katonai hatékonyságra irányuló megfigyeléseimet egy katona nézőpontjából fogalmazom meg. Minden egyes megjegyzésemet elsődleges forrásokkal, például a 15. század harmadik évtizedében hozzáférhető katonai kézikönyvekkel vetem össze, hogy kiküszöböljek minden lehetséges kronológiai tévedést. Az elemzés középpontjában maguk a várak (valamint helyőrségük) állnak, úgy is mint önálló fizikai emlékek és úgy is, mint egy együttesen működő védelmi rendszer.



2. kép. A Vaskapu szurdok-, hegyszoros- és völgyrendszerének teljes hossza

Kérdés, hogy egy fegyverszünet utáni, folyamatos kétéves felkészülés, kiépítés és megerősítés ellenére hogyan voltak képesek a török erők a tűzszünet után a Magyar Királyság teljes határvédelmének pont ezen a részén áttörni (a mintegy 200 km hosszúságú déli határszakaszt nyugatról a szerb despota állam és keletről a Havasalföldi vajdaság határolta)? Hogyan bukkantott el a Vaskapu-szoros védelmi rendszere, ha egyszer ez volt a kapocs a magyar területek védelmét biztosító két régió között? Az 1432. évi oszmán-török támadás először a szerb védelmet tette próbára Nándorfehérvárnál és a környező területeken, amik akkor sikeresen ellenálltak, ezért II. Murád szultán (1404–1451) visszavonta erőit, hogy a Vaskapu védvonalára mérjen csapást. Logikus volna feltételezni, hogy a teljes védvonalon ennek a szakasznak kellett volna a legjobban megerősítettnek lennie. Hogyan kerülhetett mégis sor itt egy azonnali áttörésre, különösen ha figyelembe vesszük a szoros domborzati viszonyait, ami kifejezetten nehezíti a támadást? Doktori kutatóm egyik célja ezeknek a kérdéseknek a megválaszolása.

A NÉMET LOVAGREND VASKAPU-SZOROSI VÁRAINAK TÖRTÉNETI ÉS RÉGÉSZETI MEGKÖZELÍTÉSEI A TUDOMÁNYOS KUTATÁSBAN

Már 2020 előtt is több akadályba ütközött annak vizsgálata, hogyan kapcsolódtak ezek a várak közvetlen környezetükhöz. 1429 szeptemberében huszonnégy erődítmény került a Német Lovagrend irányítása alá, amiket egy korabeli dokumentum a következőképpen örökített meg: *Severyn, Insyl Saan, Vaskapu, Sente Peters, egy névtelen erődítmény Severyn felett, Goryn, Orsua, egy névtelen Duna-menti erődítmény Orsua felett, egy névtelen erődítmény Peczsche felett, Lybko, Zynicze, Staniloucz, Dranko, Ybrasd, Soel, Ander Peczsche, Sand Ladislaen, Possesin, egy névtelen Duna-menti erődítmény Possesin felett, Rybes, Myhalt, Halmas és Ylied* (FENEŞAN 2015) (3. kép). Ennek ellenére mindössze hét erőd pontos helye határozható meg (a Duna mentén: Severyn, Goryn, Zynicze, Dranko és Sand Ladislaen; a hágókon: Myhalt és Ylied). Ez részben az emlékezet mulandóságának tudható be, illetve annak, hogy a határvonalak változtak és egyes erődök megszűntek katonai feladatot ellátni. A várak a használatból kieséssel párhuzamosan váltak „láthatatlanná”, így a név és a tényleges helyszín közötti kapcsolat megszakadt. Hasonlóképp, részben az idő vasfogának és az „építészeti tafonómia” folyamatainak következtében, a kihasználatlanságot a javítások elmaradása, majd a szétesés követte. Végül a folyamat a falak föld alá kerülésével zárult: a romokat növénytakaró fedte be és a pontos helyszín feledésbe merült. Ahhoz, hogy elemzés céljából elhelyezhessük ezeket a várakat a tájban, újra fel kell fedezni őket és konkrét helyszínekhez kell kapcsolni az 1429. évi jelentésben felsorolt helyneveket. Megoldás lehet, ha a térség jelenlegi lakosainak helyismeretére építve felfedező célú terepmunkát végzünk, a Vaskapu nyugati szakaszának vonatkozásában pedig a megye (Krassó-Szörény / Caraş-Severin) jelenlegi közigazgatási központjaként szolgáló Resicabányán (Reşiţa) működő Hegyi Bánát Múzeumának (Muzeul Banatului Montan) szaktudására alapozhatunk.



3. kép. A Német Lovagrend ismert és feltételezett erődjeinek helyzete a Vaskapu-szorosban

1972-ben egy harmadik, jelentősebb akadály merült fel. Orsova (Orşova) és Szörényvár (Drobeta-Turnu Severin) napjainkbeli települései között megépült a Vaskapu I vízerőmű (románul: Porţile de Fier I, szerbül: Тердап I/Đerdap I), amivel huszonegy, közvetlenül a Dunán fekvő várhelyszín közül legalább tizenhat víz alá került (UNITED NATIONS 2011) (4. kép). Ez nagyban megnehezíti az alapfalak és más kéz-

zelfogható emlékek terepi kutatását. Egyedül Severyn és Goryn lelőhelyei kerültek el a vízerőmű okozta elárasztást, mivel folyásirányban alatta helyezkednek el. Sand Ladislaen erődje a választott fekvése folytán egyedülálló kivételt képez, mivel a Duna jelenlegi szintjéből 250 méterre kiemelkedő szirten helyezkedik el. A Galambóc (Golubac) 1428-as ostromáról írt híres hadtörténeti értekezésében (ugyanebben az évben készült el Sand Ladislaen erődje) Veszprémy László az erőd építését veti össze az oszmán-török sereg által 1427-ben elfoglalt Galambóc ostromával, ami világosan megmutatja az új erőd stratégiai fontosságát, mintegy ellensúlyt képezve a folyamatos török háborúk idején (VESZPRÉMY 2008).



4. kép. A Vaskapu I Vízerőmű

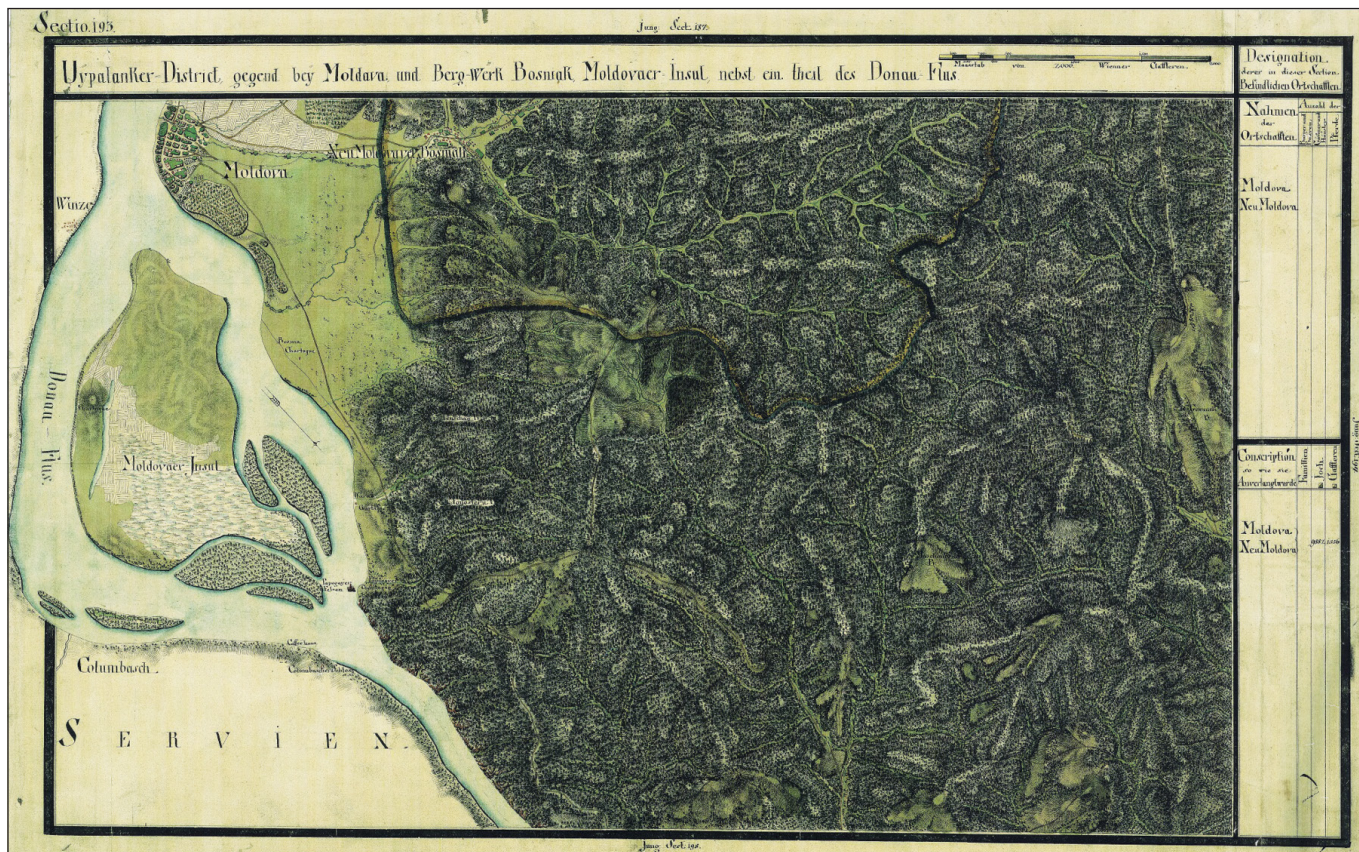
A Vaskapu-szoros többi folyami erődjét a kutatás a vízerőműtől folyásirányban feljebb, a régi folyómeder partvonalán azonosította vagy feltételezi; valamilyen formában ezeket is érintette a vízszint változása. Közülük mindössze két folyami helyszín (Zynicze és Dranko) került részben vagy teljesen a Duna új, megemelkedett vízszintje alá (5. kép). Bár a helyzetük megállapítható, közvetlen környezetük tájképe maradéktalanul eltűnt (ȚEICU 2009). A víz alá került helyszínek azonosítását tovább nehezíti, hogy a vízerőmű gátja nagymértékben lassítja a Duna alsó szakaszának természetes sodrását, ami iszapképződést és lerakódást eredményez, valamint számos, a folyásirányban a vízerőmű alatt elhelyezkedő lelőhelyet takar be egyre jobban iszappal. Ahogy az Egyesült Nemzetek Határokon átvélt folyókról, tavakról és talajvizekről szóló második értékelése kifejezetten megjegyzi:

“A Vaskapu (Vízérőmű) megépítése változást okozott a Duna vízrajzi rendszerében. A lecsökkenő üledékszállító képesség fő hatása egyes területeken az iszaplerakódás, valamint a vízi és folyami élőhelyek jellegzetességeinek megváltozása. Az iszaplerakódás fokozatosan megemelte az erőmű feletti folyószakasz vízszintjét, csökkentve a fennálló árvízvédelmi rendszerek hatékonyságát” (UNITED NATIONS 2011).

Az elárasztott területeken fekvő, ismeretlen helyszínek és az ismert, vízfelszín – és több évtized alatt felhalmozott üledékréteg – alatt fekvő lelőhelyek átfogó kérdésének tisztázására több, változó eredményességgel kecsegtető megoldási lehetőség merül fel. Egyik megoldási lehetőség a vízalatti ásatás. A Szörényvár (Severyn, napjainkban Drobeta Turnu-Severin) közvetlen közelében nemrég végzett feltárás példája bizonyítja, hogy lehetséges vízalatti kutatást végezni a Duna ezen erős sodrású területén is (KAROVIĆ et. al. 2008). Egy másik lehetőség a vízalatti LiDAR vagy a költséghatékonyabb SONAR technológia alkalmazása (POPESCU & IORDAN 2018).

Ezenfelül más technológiák, például térinformatikai rendszerek (GIS) újabb kutatási módokat tesznek lehetővé, többek közt pontos távolságmérést és látótengelyek azonosítását, valamint egymást keresztező tűzkörletek (különböző helyekről tűz alá vonható területek) teljeskörű feltérképezését (MASSER 2019; JUŘÍK, HERMAN & CHMELÍK 2017). Ezenfelül lehetővé teszik a digitális térképészethez szükséges térinformatikai elemzésekhez kapcsolódó képfeldolgozást, ugyanakkor lehetőséget biztosítanak a tájban magában bekövetkező változások megjelenítésére (MAVRAKIS 2014).

Azonban ezek a megoldások az utóbbi időben erősen elméletivé váltak. Régmúlt tájak terepi kutatásának gondolatát az utóbbi időben félre kellett tennünk, és helyettük virtuális elemzéseket végezhattünk. Következésképpen a jövőben a terepi kutatómunka feladata, hogy a fent taglalt módszerekkel észlelt lehetséges helyszíneket azonosítsa, ugyanakkor a járványt megelőző időszakban ellátott feladatoknak is szükséges újra eleget tennie.



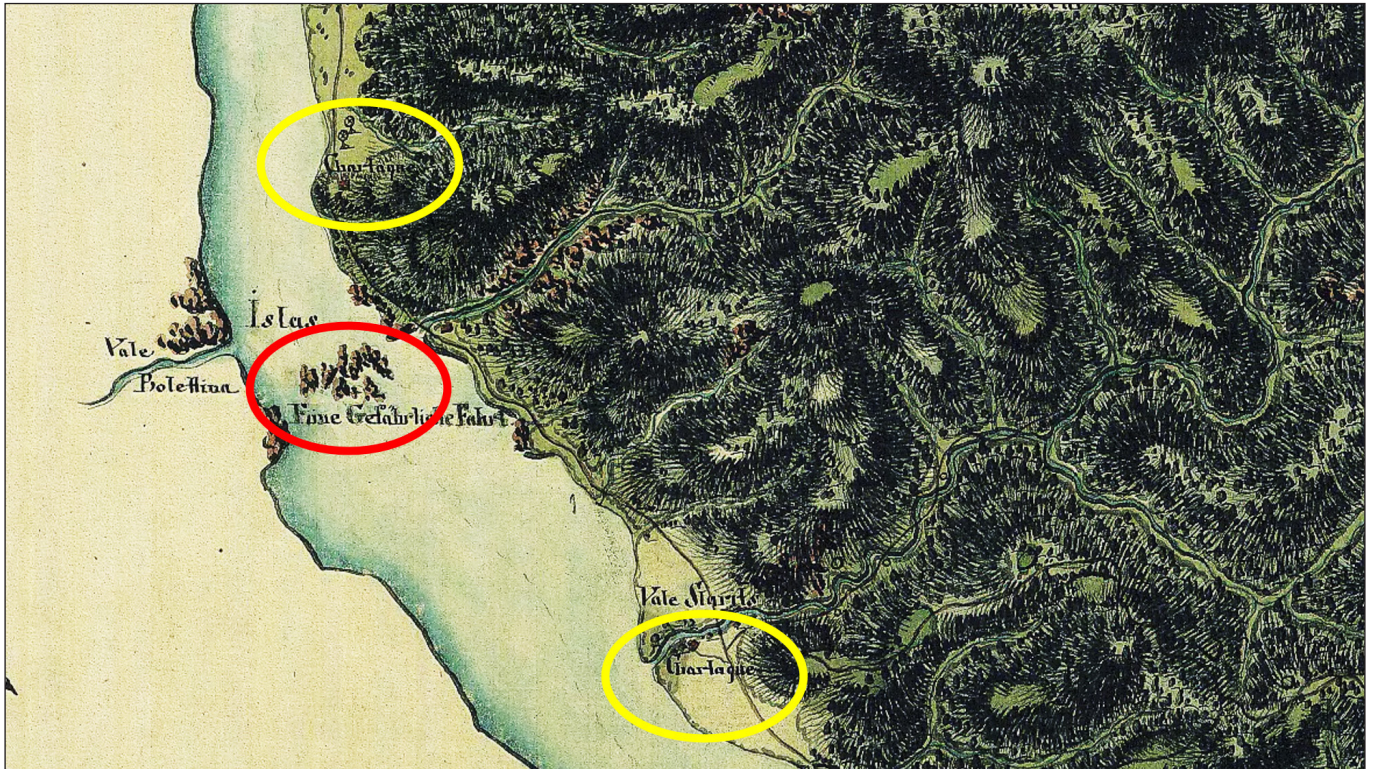
5. kép. II. József császár Első Katonai Felmérésének 193. szelvénye

A KÉNYSZERMEGOLDÁSOK MÓDSZERTANA

A legjobb kiindulópontot továbbra is régi módszerek jelentik, függetlenül a járványvédelmi lezárásoktól. Ennek részeként szükséges a rendelkezésre álló korabeli dokumentumokat – okiratokat, okleveleket stb. – átvizsgálni a fenti várhelynevek számos változata után, legalább öt nyelven; átbogarászni régi útleírásokban említett rejtélyes romokra tett utalásokat, valamint átfésülni a korabeli ábrázolásokat idevágó vázlatok, fametszetek és illusztrációk után.

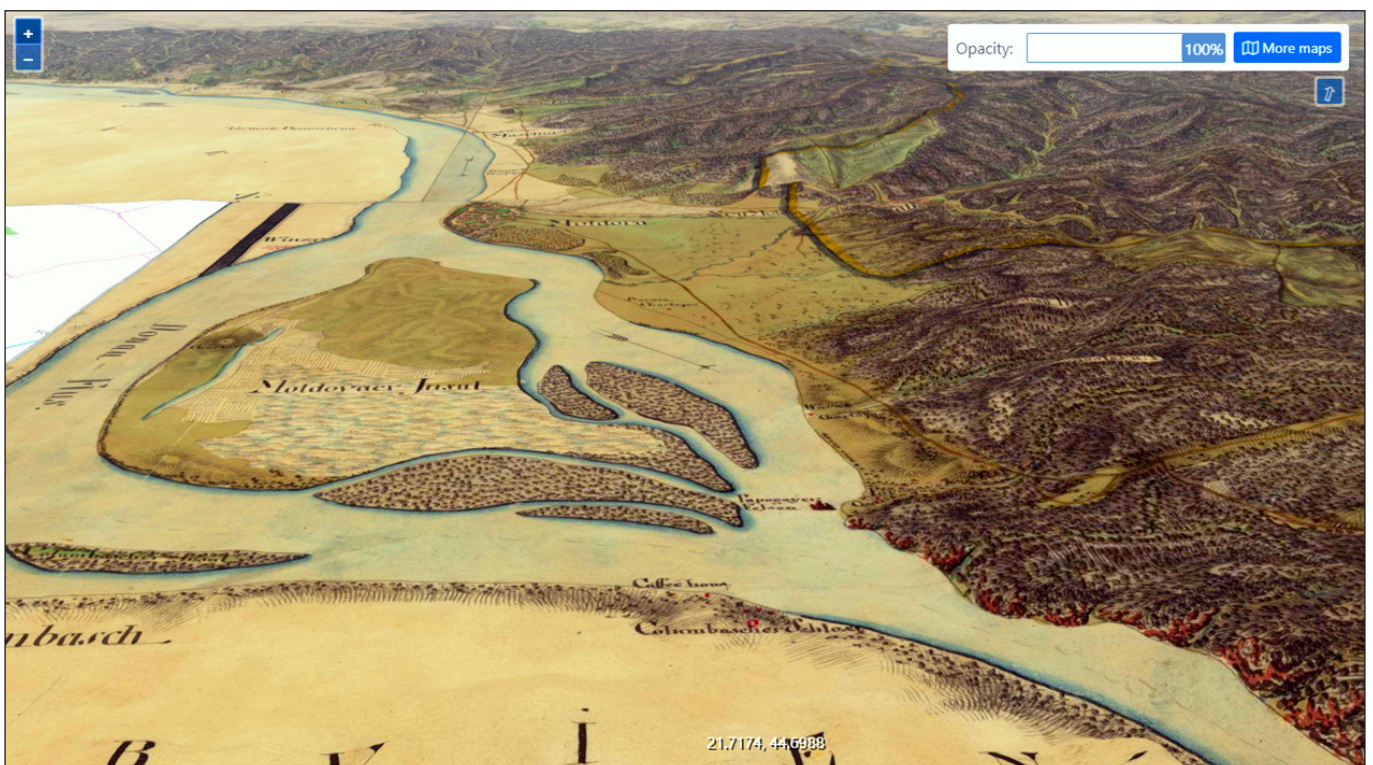
Elvégre ez a munka végső soron a látható világon alapul. Az erődök között, valamint erődök és közvetlen domborzati, illetve tágabb földrajzi környezetük között fennállt taktikai, stratégiai és logisztikai kapcsolatok megértéséhez, valamint a Vaskapu-szoros várláncának eredményességének vizsgálatához (különösen a várlánc 1432. évi események hatására bekövetkezett bukása fényében) feltétlenül szükséges az egyes várakat, valamint az őket környező vidéket együttesen vizsgálni. A régi térképek ebben kulcsfontosságúak, nemcsak mint a járvány kapcsán bevezetett utazási korlátozások miatt személyes megfigyelések helyettesítői, hanem mint új lelőhelyek felfedezésének lehetséges forrásai, hasonlóan az egyéb történeti dokumentumokhoz, útinaplókhoz és ábrázolásokhoz.

A vízerőmű építése előtt készült térképek abban az esetben hasznosak, ha az alábbi két feltételt teljesítik. A környezet és domborzat megértéséhez fontos, hogy a szóban forgó térkép készítési időpontja minél közelebb essen az 1432. évhez, így kiküszöbölve a folyópart folyamatos eróziójának és mederváltozásainak hatásait (bár ez utóbbiak sokkal kisebb gondot jelentenek a Duna ezen a hegyvidéki szakaszának esetében). Talán ellentmondás, de szintén fontos, hogy a térképek mind a nagy léptékűek (a részletgazdagság miatt), mind pedig áttekinthető jellegűek legyenek. Úgy találtam, hogy a kettő közötti legjobb középutat II. József császár összesen 4.096 térképlapból álló Első Katonai Felmérésének negyvennyolc releváns térképlapja jelenti (pl. 5. kép). Ez a felmérés 1763 és 1785 között azért készült, hogy megbízható térképeket biztosítson az osztrák hadsereg részére, emiatt komoly figyelmet szentelt a táj hadászati vonásainak (úgy mint gázlóknak, kompátkelőknek, erődromoknak stb.), ami tökéletes összhangban áll jelen kutatás céljaival (6. kép). A térkép

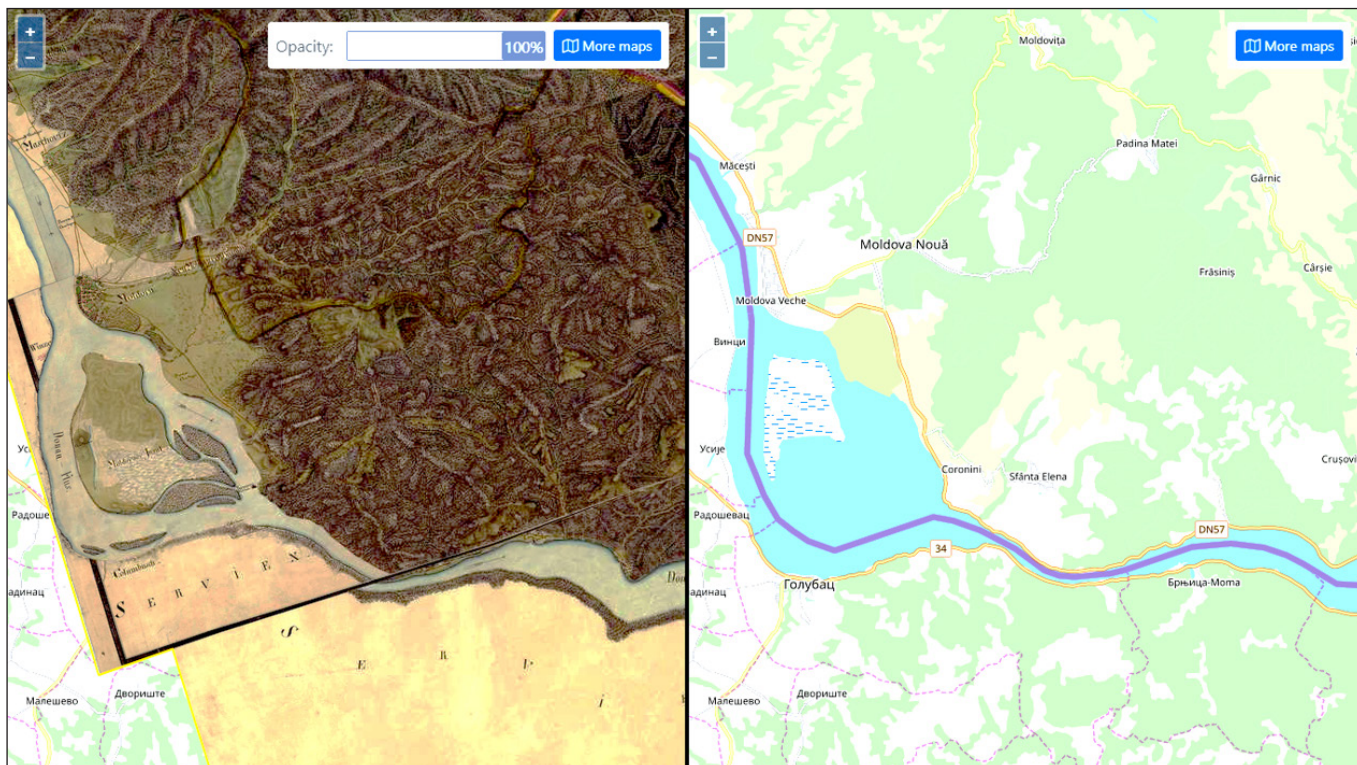


6. kép. Zátonyok és erődítmények jelölései az Első Katonai Felmérésen

a készítése idején a Habsburg Birodalom irányítása alatt álló valamennyi területre kiterjed. A térképlapokat úgy készítették, hogy egymással közösen használhatók legyenek, minden lap szomszédos lapok folytatása. Ez a térképészeti felmérés 1) egy megbízható térképsorozat, ami 2) lefedi a Vasapu-szoros teljes területét és 3) időben 1432-höz a legközelebb esik. Az Egyesült Államok hadseregében töltött szolgálatom alatt elsajátított technikát alkalmazva (egy erős, áttetsző ragszalag segítségével) ennek a negyvennyolc térképlapnak



7. kép. Az Első Katonai Felmérés módosított háromdimenziós képe a Mapire honlapján



8. kép. A mai HERE térképréteg fölé helyezett Első Katonai Felmérés réteg állítható áttetszségében rejlő lehetőségek a Mapire honlapján

A3 méretben (297×420 mm) kinyomtatott és tartósság érdekében laminált másolatait összeillesztettem. A digitális kijelzők, képernyők hiányossága, hogy rajtuk a térképek apró részleteit, valamint egyes kiemelt területeket lehetetlen egyidejűleg a teljes vidékkel, mint egészzel összefüggésben értelmezni. Egy rögzített méretű kijelzőn rá lehet nagyítani a térképre részletekért vagy ki lehet távolítani nagyobb látószögért, de a két nézet egyszerre nem lehetséges.

Ennek a digitális térképgyűjteménynek még egy előnye van. A *Mapire* honlap felülete összekapcsolja az Első Katonai Felmérés (valamint a későbbi felmérések) valamennyi szelvényét és külön rétegeként elhelyezi őket a HERE Technologies háromdimenziós műholdfelvételén (7. kép). Mivel a katonai felmérések térképszelvényeit kézzel rajzolták és festették, a részletek nem mindig igazodnak egymáshoz tökéletesen. A fenti weboldal azonban megkísérelte ezt áthidalni a térképszelvények korszerű térképre illesztésével úgy, hogy mindkét térképen megjelenő ismert pontokat feleltet meg egymásnak és a néhány, rosszul illeszkedő pont közötti területet arányosan nyújtja vagy zsugorítja.

Ennek eredményeképpen a felmérés mindhárom tengely mentén elforgatható, lefektetve madártávlatból megtekinthető, valamint bármely pontja tetszőleges irányból, közelebről és távolabbról is vizsgálható. A Katonai Felmérés rétegének áttetszsége értékre pontosan állítható (8. kép). Ezzel lehetőség nyílt olyan érdekes pontokat megvizsgálni, amiket valamilyen formában léteztek a Katonai Felmérés készítése idején és jelölésre is kerültek (például napjainkban már nem látható romok), és a réteg „alá nézni”, hogy vajon az adott pont a Duna mai vízfelszíne alá került-e. A felületről ezeknek a pontoknak a koordinátái is leolvashatók és a későbbiekben GPS helymeghatározással felszínen azonosíthatók (ld. SKALO et al. 2011).

ÖSSZEFOGLALÁS

Meglepő, hogy egy olyan megfigyelés, miszerint „X óratorony tervezésénél hibát vétettek, mivel túl közel építették a tőle északnyugatra fekvő mészkő kiszögelléshez, ami miatt folyami irányból észrevétlenül megközelíthető volt, és ez csökkentette hadászati hatékonyságát”, levonható anélkül, hogy a szemlélő az adott helyszín sáncain álljon. A COVID-19 valósága sokban korlátozta megszokott életünket, még inkább elle-

hetetlenítve a terepi munkát. Szerencsére nem állunk megoldás nélkül, mind régi, mint új technológiák elég sokat fejlődtek ahhoz, hogy kezelhessük ezt a helyzetet, bár ezek a módszerek nem tökéletesek és a jövőben mindenképp hitelesítésre szorulnak, amint újfent lehetővé válik a nemzetközi utazás.

A járvány alatt végzett kutatásom jövőjét tekintve, háromdimenziós építészeti tervezőszoftverek (mint az AutoCAD) hasznos szerepet játszanak majd az erődítmények rekonstrukciójában. Ezek alapját meglévő alapozások, valamint a vízerőmű megépítése előtt nem sokkal végzett kisszámú régészeti ásatás alaprajzai jelentik. Ezzel lehetővé válik ezen a katonai létesítmények mérethelyes rekonstrukciójának elkészítése, tükrözve feltételezett 1432-es állapotukat. Ezt követően a modellek elhelyezhetők a középkori táj háromdimenziós domborzatmodelljén, amiből további megfigyelések vonhatók le, amiket ezután személyesen lehet hitelesíteni, amint a világ újra megnyílik.

AJÁNLOTT IRODALOM

Department of the Army (2007). *The Infantry Rifle Platoon and Squad*. FM 3-21.8. Washington, DC: Department of the Army.

Engel, P. (2001). *The Realm of St. Stephen: A History of Medieval Hungary, 895–1526*. New York: St. Martin's Press.

Office of the Chairman of the Joint Chiefs of Staff (2018). *DOD Dictionary of Military and Associated Terms*. Washington DC: The Joint Staff.

Whelan, M. (2014). *Sigismund of Luxemburg and the Imperial Response to the Ottoman Turkish Threat, c. 1410*. PhD Dissertation, University of London.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Allison, W. (2010). "Official Historians and Academic Historians: Perspectives on History: AHA," *American Historical Association*, February 1, 2010. <https://www.historians.org/publications-and-directories/perspectives-on-history/february-2010/official-historians-and-academic-historians> (Letöltve: 2021.07.04).

Biddle, T. (2018). "The Role of Military History in the Contemporary Academy: Emplacements for The National WWII Museum: New Orleans." Carlisle, PA: US Army War College, September 27, 2018. <https://www.nationalww2museum.org/war/articles/role-military-history-contemporary-academy>

"Europe in the XVIII. Century." *Mapire – The Historical Map Portal*. Accessed May 3, 2021. <https://maps.arcanum.com/en/map/europe-18century-firstsurvey/?layers=osm%2C163%2C165&bbox=1375255.0129068845%2C5428099.731704093%2C2922340.465398852%2C5917296.71272922> (Letöltve: 2021.07.04).

Feneşan, C. (2015). *Cavalerii Teutoni în Banatul Severinului și la Dunărea de jos în prima jumătate a secolului al XV-lea* [A Német Lovagrend a szörényi bánságban és a Duna alsó folyásánál a 15. század első felében]. Timisoara: Cosmopolitan Art.

"Josephinische Landesaufnahme," *Austria-Forum*, May 1, 2020, https://austria-forum.org/af/AEIOU/Josephinische_Landesaufnahme (Letöltve: 2021.07.04).

Jurík, V., Herman, L. & Chmelík, J. (2017). "When the display matters: A multifaceted perspective on 3D geovisualizations." *Open Geosciences* 9 (2017), 89–100. <https://doi.org/10.1515/geo-2017-0007>

Karović, G., Mihajlović, D. & Vučković D. (2008). *Trajan's Bridge on the Danube. The current results of underwater archaeological research. Proceedings of the 13th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists, Zadar, Croatia, 2007, Session: Underwater Archaeology.* Zagreb: Croatian Archaeological Society.

Mavrakis, A. (2014). "Profiling Rural Landmarks over Time: An Integrated Approach." *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 147 (2014), 244–250. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.167>

Masser, I. (2019). *Geographic Information Systems to Spatial Data Infrastructures: A Global Perspective.* New York: CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429505904>

Popescu, G. & Iordan, D. (2018). "An overall view of LiDAR and Sonar systems used in geomatics applications for hydrology." *Scientific Papers. Series E. Land Reclamation, Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering* 8 (2018), 174–181.

Skalo, J., Weber, M., Lipský Z., Trpáková, I., Santrucková, M., Uhlírová, L., Kukla P. & Lipský, Z. (2011). "Using old military survey maps and orthophotograph maps to analyse long-term land cover changes – Case study (Czech Republic)." *Applied Geography* 31 (2011), 426–443. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.10.004>

Țeicu, D. (2009). *Cetăți medievale din Banat* (Medieval fortifications in Banat). Reșița: Muzeul Banatului Montan.

United Nations. (2011). *Second Assessment of Transboundary Rivers, Lakes and Groundwaters in the UNECE Region.* New York: United Nations Publications.

Veszprémy, L. (2008). "Zsigmond Galambócnál 1428-ban," *Hadtörténelmi Közlemények* Vol. 121. No. 2. (2008) 283–302.