

Opponensi vélemény

Czajlik Zoltán: Jelek a tájban. Légitrégészeti kutatások Magyarországon

című akadémiai doktori értekezéséről

Czajlik Zoltán akadémiai doktori értekezésének célkitűzése kettős természetű. Egyrészt a magyarországi légitrégészeti kutatások az elmúlt három évtizedében felhalmozott módszertani tapasztalatainak rendszerezett, didaktikus igényű szintézisét kívánja megalkotni; másrészt e tapasztalatokra támaszkodva törekszik a légitrégészeti jelenségek morfológiai osztályozásának elméleti megalapozására. E kettős célkitűzés a disszertáció műfaji karakterében is tükröződik. A ferdetengelyű légifényképezés módszertanának részletes dokumentálása, a technikai és megfigyelési körülmények ismertetése, valamint a gyakorlati munkafolyamatokat érintő, olykor műhelytitokszerű információk közreadása (lásd 5. fejezet) helyenként kézikönyvjelleggel ruházza fel a művet. Ugyanakkor a különböző lelőhelytípusok és régészeti jelenségek morfológiai vizsgálata, valamint az ezek értelmezését megalapozó esettanulmányok tudományos hozadéka túlmutat egy kizárólag módszertani fókuszú munka keretein, és érdemi hozzájárulást jelent a régészeti értelmezés tágabb elméleti diskurzusához is.

A disszerens kutatói életpályáját hasonló párhuzamosság jellemzi: az őskori fémnyersanyag-forgalom kutatása vagy a vaskori halomsíros temetkezésekkel kapcsolatos elméleti munkái mellett elkötelezett a korszakokon átívelő módszertani megközelítések, így elsősorban a légitrégészet hazai meghonosításában és alkalmazásában. A jelen értekezés e módszertani irányultságot állítja a középpontba, miközben a távérzékelésen alapuló régészeti jelenségek bemutatása során számos esetben a szerző saját - fent is említett - kutatásaira épülő értelmezéseket is nyújt. Czajlik Zoltán 1994 óta végez szisztematikus légifotózást és régészeti kutatásokat a százhalombattai, érdi, süttői és más vaskori halmok területén. Ennek során pl. Százhalombattán számos új halom, morfológiai részlet – például körárkok és sírkamrák – vált azonosíthatóvá, eredményeit a nagyterületű magnetométeres térképezéssel, terepbejárás adataival is megerősíti. A fent említett kettősségből adódik az a probléma is, amely az olvasót az értelmezés során kihívás elé állítja: az akár több évtizedet átfogó kutatási projektek eredményei a szövegben rendkívül szétagoltan jelennek meg, elszórva és módszertani

fejezetek között széttöredezve, ami megnehezíti azok egységes értelmezését, még akkor is, ha a munka elsődleges célja nem ezek átfogó ismertetése.

A benyújtott mű egyik kiemelkedő értéke a bevezetést követő kutatástörténeti áttekintés, valamint a későbbi fejezetekben – a légifotókon azonosított lelőhelytípusok tárgyalásához kapcsolódóan – megjelenő, nemzetközi kontextust kínáló bevezető részek. Bár a szerző korábbi munkájában, *A terepi kirándulástól a domborzatmodellig* (2022) című kötet vonatkozó fejezetében már átfogó képet adott a légirégészet tudománytörténeti alakulásáról, a jelen értekezés ennél jóval nagyobb hangsúlyt helyez a légirégészeti kutatás technikai és értelmezési módszereinek időbeli változásaira, valamint arra, miként illeszkedik a közép-európai térség és a hazai gyakorlat ezen nemzetközi tendenciákba.

A ferdetengelyű légi fényképezés jelenlegi helyzetének és jövőbeli szerepének értékelése szempontjából a munka ugyanakkor egy sajátos fordulópontot is jelez. Az utóbbi években már jól kirajzolódott az a módszertani átmenet, amelyben a hagyományos légi régészeti megközelítések – különös tekintettel a ferdetengelyű fényképezésre – szerepe fokozatosan újraértelmeződik. Ezzel párhuzamosan a korszerű távérzékelési eszközök, így a drónalapú rendszerek, műholdas platformok, valamint a LiDAR-alapú (ALS) adatelemzés mind hangsúlyosabb pozíciót töltenek be már a régészeti értékelés kezdeti szakaszában is. A technológiai fejlődésből fakadó kettős tendencia – a tradicionális és az új technikák közötti dinamikus viszony – valamint a távérzékelési eljárások integrált, egymást kiegészítő és értelmező alkalmazásának immár bevett gyakorlata a disszertációban számos konkrét példán, köztük a szerző saját kutatásain keresztül is bemutatásra kerül. Ezért is tűnik különösen időszerűnek a hosszú távú légi régészeti kutatások gyakorlati alapú ismeretanyagának összegzése és a technológiai továbblépést megalapozó tipológiai rendszer kidolgozása, hiszen a ferde tengelyű légi fotózás megfigyelési és elemzési tapasztalatai nem kizárólag a klasszikus módszertani keretek között hasznosíthatók, hanem a drónos és műholdas platformokról származó képanyag, vagy akár a LiDAR alapú felszínmodellek értelmezéséhez is releváns viszonyítási pontokat nyújthatnak.

A dolgozat gerincét, terjedelmének kétharmadát (6. fejezet) a hazai “légifotó-olvasás” előmozdítását célzó, európai tipológiai modellek hazai viszonyokra történő adaptálását jelentő osztályozási rendszer kidolgozása és értelmezése alkotja. A disszerens ezzel egy régóta megfogalmazott tudományos igényre válaszol: a térbeli és időbeli mintázatok rendszerezése, valamint funkcionális és kronológiai sajátosságaik feltárása, végső soron automatizált

felismerésük lehetősége – mindez szükségessé teszi egy, elsősorban geometriai formákra (egyenesek, ívek, törtvonalak, kitöltött foltok, pontszerű nyomok) épülő rendszer megalkotását. Az utóbbi években ugyanis főként a LiDAR alapú felvételek régészeti célú elemzésében egyre hangsúlyosabb szerepet kapnak a mesterséges intelligencia, elsősorban a *deep learning* eljárások, amelyek képesek nagy adattömegből strukturált mintázatokat azonosítani. A valódi módszertani áttörést pedig az jelenti, ha a távérzékelési elemzések nem csupán geometriai sajátosságaik alapján történnek, hanem az azonosított jelenségek típusait – földvárak, halomsírok, árkos szerkezetek stb. – terepi megfigyelésekkel alátámasztva, egy komplex, „mintakönyvszerű” rendszerben dokumentáljuk. Ez a megközelítés teremtheti meg annak a lehetőségét, hogy az így rögzített, vizuálisan vagy matematikailag definiálható morfológiai típusok automatikusan is felismerhetővé váljanak a jövőbeli fotó vagy LiDAR adatbázisokban.

A nemzetközi gyakorlatban több típusalkotási kísérlet ismert, ezek egy része azonban jellemzően egy korszak légirégészeti jelenségeinek vagy néhány lelőhelytípus változatainak osztályozására szorítkoznak. A brit RCHME aprólékos, kronológiai és funkcionális teljességre törekvő rendszere, annak Martin Gojda által megalkotott cseh adaptációja (három főtípus, harminchét altípus), valamint Catherina Stoertz morfológiai relációkra épülő, négy főtípusra osztó modellje szolgáltak elméleti alapként Czajlik Zoltán rendszeréhez. Az említett osztályozások egyes elemeit adaptálva a szerző öt főtípust (vonalas, körvonalas, törtvonalas, pontszerű és kitöltött terület) és tíz altípust különít el. Az osztályozás eredményeit és az egyes típusokhoz kapcsolható, magyarországi viszonyokra alkalmazott értelmezési lehetőségeket a munka 81. ábrája (114. o.) foglalja össze. A táblázat, mely a morfológiai típusokhoz rendeli a különböző régészeti jelenségeket és a hozzájuk kapcsolható lelőhelytípusokat, inkább későbbi továbbfejlesztésnek is tág lehetőségeket kínáló példatárként szolgál, hiszen például középkori régészeti jelenségeket csak korlátozottan jeleníti meg, így kimaradnak a középkori várak, falutelepülések, vagy éppen az olyan határhasználati jelenségek, mint a mesterséges tavak (kitöltött terület/határhasználat).

Mivel egy-egy morfológiai típus, illetve altípus geometriai formája több régészeti korszak és eltérő funkciójú lelőhely esetében is jellemző lehet, a szerző a továbbiakban a légirégészeti lelőhelyek morfológiai ismérveit a lelőhelytípusok felől közelítve tárgyalja. A disszertáció következő fejezeteiben ezért nem kizárólag a formák szerinti tipológiai osztályozásból indul ki, hanem a légifotókon azonosított és értelmezett régészeti jelenségeket tekinti elsődleges rendező elvnek. Ennek megfelelően a légirégészeti lelőhelyeket hat fő típusba sorolja

(településjelenségek, temetkezések, nagyméretű vonalas objektumok, határhasználati struktúrák, erődítések és rondellák) és e kategóriák mentén tárgyalja a hozzájuk kapcsolódó morfológiai típusokat és értelmezési lehetőségeiket. A munka egyik erénye az ezen lelőhelytípusokat tárgyaló fejezetek gazdag adatolása elsősorban saját felvételek, de más gyűjtemények publikált fotóanyagának bemutatásával, illetve a kapcsolódó lelőhelyek adattárszerű felsorolásával. Számos fejezetben összesítő ábrán mutatja be a szerző az altípusok példáit, illetve táblázatos formában is közli a légifotózott lelőhelyeket, kiegészítve azokat részletes morfológiai, szakirodalmi információkkal is, melyek a gyakran fragmentált, leíró szövegrészek befogadását is érdemben segíti..

A morfológiai elemzés és értelmezés alapját jelentő fotóanyag tekintetében két megjegyzést azonban érdemes tenni. Elsőként - amint azt a szerző maga is több ízben hangsúlyozza - hogy a disszertációban bemutatott elemzések kiindulópontját jelentő távérzékelési adatok – különösen a ferdetengelyű légifotós megfigyelések, nagyrészt az ELTE BTK Régészettudományi Intézet Légitérészeti Archívumában őrzött állományra, és más gyűjtemények publikált adataira támaszkodnak, azaz nem országosan kiegyenlített lefedettségen, hanem az igénybevehető repülőterek elhelyezkedésén, valamint a bizonyos régiókra koncentrálódó intenzív kutatási aktivitáson alapulnak. Ennek következtében különösen gazdag adattömeg állt rendelkezésre pl. a Gödöllői-dombság és az Észak-Alföld egyes területeiről, melyek Czajlik Zoltán kutatási területeit jelentik, de sok példát hoz a munka a Dél-Dunántúlról (Miklós Zsuzsa), valamint a baranyai térségből is (Bertók Gábor, Gáti Csilla), míg más területek – különösen az Alföld jelentős részei – alulreprezentáltak. Ez az aránytalanság kétségtelenül növeli a lelőhelytípusok elterjedési mintázatainak értelmezésében rejlő bizonytalanságot, és bizonyos mértékben csökkentheti a kidolgozott morfológiai rendszer általánosíthatóságát is, azonban annak alapvető érvényességét várhatóan nem kérdőjelezi meg. Mindazonáltal megjegyzendő, hogy a további két jelentős hazai adatbázis – a Pécsi Légitérészeti Téka (mely először érdemben a 128. oldalon szerepel) és a HUN-REN BTK Régészeti Intézetének Adattárához tartozó, Miklós Zsuzsa munkásságán alapuló légifotógyűjtemény – fokozottabb bevonása a feldolgozásba feltehetően a tipológiai részletek és az elterjedési mintázatok árnyaltabb értelmezését is lehetővé tette volna. Csupán technikai jellegű észrevétel, hogy gyorsan változó világunkban célszerű minden esetben a gyűjtemények teljes és aktuális nevét feltüntetni, hiszen az ELKH pusztán álló négy betűjével kevesen tudják majd az egykori MTA, ma HUN-REN Régészeti Intézetének Adattárát azonosítani. A jövőben ugyanakkor az is várható, hogy a repülőterekhez nem kötött távérzékelési technológiák

térnyerésével e területi egyenlőtlenségek csökkennek, s az adatbázisok lefedettsége országos szinten is kiegyensúlyozottabbá válik.

A másik észrevételem kronológiai természetű. Czajlik Zoltán szakmai munkássága és kutatói érdeklődése az őskori, különösen a vaskori periódusokat öleli fel, fontos eredményeket tud felmutatni a halomsíros temetkezések vizsgálatában vagy a kelta erődített települések kutatásában. Érthető tehát, hogy a tipológiai osztályozás alapjául szolgáló, jól interpretált és több távérzékelési módszerrel vizsgált, esetenként terepbejárással szondázó ásatással tesztelt lelőhelytípusok e körökbe tartoznak, és a munka leginkább kidolgozott fejezeteit a temetkezések, azon belül is a halmos temetkezések, valamint a világosan strukturált tipológiai típusokba rendezett őskori erődítések adják. Ezzel szemben a római császárkornál fiatalabb időszakok – különösen a középkor – régészeti jelenségei tekintetében nem figyelhető meg olyan fokú rendszerezési mélység, mint az őskori példák esetében. A bírálatom későbbi részében példaként hozott középkori falusi települések mellett a középkori erődítések kissé elnagyolt tárgyalása az őskori társaik feszes és részletes, új altípusokat is bevezető tipológiai értékelése mellett, különösen szembetűnő. Mindez rávilágít arra, hogy további célzott kutatások, módszertani finomítások révén egyrészt minden bizonnyal gazdagodni fog még azon lelőhelytípusok sora, melyek a megalkotott tipológiai kategóriákkal azonosíthatók, leírhatók, és elemezhetők lesznek, ugyanakkor azok az itt megalkotott tipológiai rendszer elemeinek továbbfejlesztéséhez is hozzájárulhatnak.

A következőkben – középkori településekkel és tájrégészeti kérdésekkel foglalkozó kutatóként is – elsősorban a dolgozat egyes részeinek középkori vonatkozásaihoz szeretnék észrevételeket és javaslatokat tenni. Az értekezés 6.5. fejezete a településjelenségek, épületnyomok Magyarországon előforduló típusait, ezek észlelési körülményeit, kutatási sajátosságait és morfológiai jellegzetességeit foglalja össze. A templomok esetében evidensen, de épületnyomok, földbemélyített házak, gödrök tárgyalásakor is felmerül lehetőségként az Árpád-kori, középkori kronológiai meghatározás, noha ezek a jelenségek önmagukban nem keltezhetők, más, térben igazódó igazolt kronológájú jelenség vagy hitelesítő vizsgálat, terepbejárás, geofizikai felmérés kötheti szűkebb periódushoz. A települések kiterjedése és típusai (6.5.9.) alfejezetben a szerző megállapítja, hogy a levegőből azonosított templomokról és településeik méreteiről nem rendelkezünk elegendő adattal. Anélkül, hogy vitatnám a megállapítás ferdetengelyű légifelvételezésre vonatkozó érvényét, ahogy más korszakok esetében, itt is fordulhatunk az ortofotók adataihoz. A légifotók – legyenek azok archív

légifelvételek vagy műholdas képanyagok – esetében is számos alkalommal találkozunk a szakirodalomban olyan, akár dűlőnevek vagy írott források alapján beazonosítható elpusztult középkori faluhelyeket detektálásával, amelyek értékes adalékot nyújtanak ezen lelőhelytípus méreteihez, morfológiai karaktereihez. Jellegzetes talajjelek a házfoltok, rendszerint felismerhető az utca vonala, egy-egy kiteresedés vagy éppen a templom foltja. Az egyik legfrissebb munkát említve, számos kitűnően feldolgozott hasonló lelőhelyet találunk például Pánya István tavaly megjelent, a Duna–Tisza köze középkori településhálózatát morfológiai szempontból vizsgáló munkájában, ahol a szerző légi- és műholdfelvételeket, valamint drónfotókat elemzett, és ezek eredményeit roncsolásmentes régészeti módszerekkel – elsősorban terepbejárásokkal és geofizikai mérésekkel – validálta. A nagyszámú középkori településmorfológiai adat mellé, így azok légi fotókon megjelenő mintázata, illetve észlelésük jellemző adatai is rendelkezésre állnak. Mindenképp meg kell említeni a középkori rurális települések egy klasszikus és emblematikus példáját is a Miklós Zsuzsa által rendszeresen és szisztematikusan régészeti céllal fotózott, ezzel párhuzamosan Vizi Mártával közösen fel is tárt Decs-Ete mezővárost, melynek morfológiai egységeinek vizsgálatával a középkori településjelenségekre nézve értelmezési következtetések sorát lehetett levonni. Decs-Ete példáját a szerző ugyan több helyen más kontextusban röviden megemlíti, pl. a városias települések tárgyalásakor, azonban a középkori oppidum, mezőváros elsősorban mint jogi kifejezés, az esetek döntő többségében különböző kiváltságokkal rendelkező, népesebb falusias települést jelöl, nem a kelta oppidum értelemben használatos, ezért véleményem szerint morfológiai szempontból mindenképp a falvak sorába tartozik.

Ahogy általában is hasznos a terminológiai precizitás, úgy indokolt e szempont érvényesítése a fejezetben alkalmazott „tanya – major – falu – város” típusú felosztáskor is. Mivel e fogalmak jelentéstartalma régészeti korszakonként eltérő lehet, célszerű azok a légifelvételzés morfológiai szempontjaihoz igazodó – jelen esetben inkább méretbeli különbségekre építő – definícióját megadni. Apró kiigazítás a nyomdai megjelenés elé, hogy az angol *holloway* terminus (6.7.2.4. fejezet) nem a fonatos utakat vagy útkötegeket (*multiple track*), hanem a talajba mélyen bevágódó, ún. mélyutakat jelöli.

Végezetül indokolt néhány észrevétel megfogalmazása a településekhez kapcsolódó vonalas jelenségek (6.5.7. fejezet), valamint a határhasználatra utaló nyomok (6.8. fejezet) kapcsán, különös tekintettel a légirégészet és a tájrégészet szemléleti és forrásukat érintő hasonlóságaira. Mindkét diszciplína alapvető forrását maga a táj képezi, amelynek felszíni nyomai, valamint

természeti és antropogén jellegzetességeinek változásai egy adott időmetszetben akár évezredekken átívelő emberi tevékenység lenyomatait hordozzák. Nem véletlen tehát, hogy a tájrégészet kialakulásában meghatározó szerepet játszottak a második világháborús pilóták megfigyelései, akik először hívták fel a figyelmet az ún. „nem lelőhely típusú” régészeti helyszínek jelentőségére. Ahogyan arra Czajlik Zoltán is rámutat vonatkozó fejezetében, mind a légirégészet, mind a tájrégészet kiemelt feladata a forráskritikai elemzés során a kronológiai és funkcionális értelmezés. E megközelítés tükrében különösen indokolt a tájrégészet eredményeinek szorosabb integrálása, valamint – némileg paradox módon – a „nem lelőhely típusú lelőhelytípusok”, így például hidak, átkelők, halastavak, malmok, bányák vagy más iparrégészeti jelenségek bevonása a vizsgálatokba.

Visszatérve bírálatom elején felvetett gondolatra, mivel a légifelvételeken azonosított régészeti jelenségek térbeli jellemzői önmagukban ritkán nyújtanak egyértelmű kronológiai vagy funkcionális információt, az értekezésben alkalmazott morfológiai klasszifikációs megközelítés számos esetben szükségszerűen korlátozza a történeti és régészeti értelmezés mélységét. Ugyanakkor éppen ez a reduktív rendszer biztosítja annak lehetőségét, hogy strukturált és konzisztensen értelmezhető adattömeg álljon rendelkezésre a további elemzésekhez. Ez különösen fontos egy olyan, a nemzetközi szakirodalomban is egyre hangsúlyosabbá váló, morfológiai alapú és automatizált értékelési rendszer szempontjából, amely a mesterséges intelligencia és a képfelismerő algoritmusok eszközeivel dolgozik. Ebben az összefüggésben Czajlik Zoltán hozzájárulása nem csupán a hazai légirégészeti gyakorlatnak egyfajta szintézise, hanem a régészeti távérzékelés átalakuló paradigmáihoz való alkalmazkodás fontos mérföldköve is.

Mindezek alapján a benyújtott nagydoktori értekezést nyilvános vitára alkalmasnak tartom, a jelölt részére az MTA doktora cím megítélését támogatom.

Budaörs, 2025. május 28.



Zatykó Csilla