

RÉGÉSZETI LÉGI FÉNYKÉPEZÉS ÉS LÉGIFÉNYKÉP-ÉRTELMEZÉS

ERDÉLYI BALÁZS

A régészeti terepbejárás a topográfiai munkálatoknak és az ásások előkészítésének elengedhetetlen feltétele. Azonban a terep egységes érzékelhetőségének határt szab az a szög, amelyből az ember a földet látja maga körül. Egységes kép tehát csupán egy adott területen belül érzékelhető. Nem segít az sem, ha rögtön térkép-vázlatra rakja fel megfigyeléseit, ugyanis az egyezményes jelek egyrészt egyszerűsítik az áttekintést, egyes összefüggések felismerését, ugyanakkor, tekintve a térkép léptékét, fontos kis részletek sokasága sikkad el. A terepbejárásnál zavaró tényező a fűtakaró, vagy a vetés is. Ám a magasból nézve, ennek elszíneződése már pontos képet adhat arról, hogy mi lehet a föld mélyén. Az objektum kiterjedése jól megállapítható. Döntő, valóban minőségi ugrást a kutatásban a légi fényképezés és a levegőből történő megfigyelés jelent.

A légi fényképezés első lépéseit követően¹, rövidesen felmerült régészeti felhasználásának kérdése is. Sir Charles Close 1891-ben, javasolta az Indiai Állami Földmérésnek, hogy készítsenek fényképeket az ELSDALE-féle ballonfényképező berendezéssel az Agra környéki romvárosokról. Ezek a felvételek azonban még nem készültek el. Viszont pár évvel később P. H. Sharpe angol tiszt jó minőségű felvételeket készített Stonehenge-ről, amelyeket J. E. Capper publikált is². Ezzel vette kezdetét a régészeti célú légi fényképezés. Még az első világháború előtt sor került gyakorlati alkalmazására S. Wellcome Felső-Nílus menti ásatásakor.

Az első világháború alatt megnőtt a légi fényképezés jelentősége. Ezt a lehetőséget használta ki a német Theodor Wiegand, aki a hadműveleti területeken végzett rendszeres régészeti kutatásokat. Kutatásairól készült könyvében először közölt repülőről készült légi fényképeket³. Ugyanekkor C. Schuchhardt a Dobrudzsa-limes kutatásánál használt légi felvételeket⁴. De ezeket a felvételeket csak később publikálták⁵. Az angolok is végez-

1. 1858-ban Gaspard Felix Tournachon francia fényképész, művésznevén Nadar, ballonról, néhány száz méter magasságból lefényképezte a Párizs közelében fekvő Petit Bicêtre falucskát. Evvel nagyjából egyidőben, 1860-ban Amerikában, S. A. King és J. W. Black 1200 láb magassból jó minőségű felvételt készített Bostonról.
2. J. E. Capper: Photographs of Stonehenge as seen from a War Balloon. Archeologia Bd. 60., Teil 2. 1907. 571.
3. Th. Wiegand: Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Deutsch-Türkischen Denkmalschutzkommandos, 1. Heft, Berlin und Leipzig 1920.
4. C. Schuchhardt: Die sogenannten Trajanswälle in der Dobrudzsa in Abhandlungen der Preuss. Akademie der Wissenschaften, Jahrg. 1918. Phil.-Hist. Klasse, No. 12. Berlin 1918.
5. O. G. S. Crawford: A century of air photography, Antiquity Vol. 23. Nr. 112., p. 206–210., 1954.

tek a világháború alatt légi fényképes kutatásokat Mezopotámiában⁶. O. G. S. Crawford volt az első, aki felismerte, hogy teljesen új kutatási módszerről van szó⁷. Javasolta az Archeológiai Társaság Földművek Bizottságának, hogy a háború alatt készített felvételek tanulmányozása céljából, vegye fel a légierővel a kapcsolatot. Rövidesen, 1928-ban megjelent az a könyv, amelyet a légi fényképezés régészeti kutatás iskolapéldájának tartanak⁸. Ez a könyv, a kutatási eredmények ismertetése mellett a légi fényképezésre vonatkozó általános következtetéseket is részletesen tárgyalja. Egy évvel később, 1929-ben jelenik meg az első módszertani tanulmány, amely a speciális követelményeket és a lehetséges módszereket tárgyalja⁹. Bár a második világháború megakadályozta a légi kutatás további térhódítását, azért a régészet iránt érdeklődő repülőtisztok továbbra is folytattak egyéni kutatásokat. Például az angol D. N. Riley, aki 1946-ban megjelent tanulmányában először tárgyalja részletesen a növényzeti jelenségeket, a kapcsolódó talajtani és meteorológiai kérdésekkel együtt¹⁰. A háború után újra fellendült a régészeti légi fényképezés egész Európában. 1957-ben jelent meg J. Bradford angol régész könyve, amelynek első fejezete a régészeti légi fényképezés elméletét és gyakorlatát tárgyalja¹¹. Első ízben emeli ki a gabonafélék mellett a gyom és mezei növényzet jelző szerepét. Közben a Közel-Keleten is tovább folynak a felvételkészítések, az oxfordi Ashmolean Múzeum részére. Franciaországban R. Chevallier professzor javaslatára és vezetésével gyors ütemben folyik a régészeti térképezés, topográfiai munka légi felvételek segítségével¹². Európa többi országában is hasonló intenzitású régészeti célú légi kutatás folyik.

Magyarországon, más európai országokhoz hasonlóan, igen korán – a húszas években – fölismerték a módszer lényegét, fontosságát és alkalmazási lehetőségeit¹³, de a helyzet rosszabb volt, mint más országokban, mivel az első világháború során készült légi felvételek nem álltak rendelkezésre. Ezeket a háború folyamán és a monarchia felbomlása után át kellett adni a bécsi Kriegsplatten-Archivba. A légi fényképezés lehetősége csak 1920-ban valósult meg, amikor a Honvéd Térképészeti Intézet berendezkedett a légi fotogrammetriára. Magyarországon 1924-től kezdve folynak térképészeti célú légi felvételezések¹⁴. Evvel egyidőben, a húszas évek második felében, Neogrády Sándor már régészeti célú felvételeket is készít. Eredményeiről 1931-ben számol be a Régészeti Társulatban tartott előadásán. A régészek felismerték a légi felvételek nyújtotta előnyöket és az előadás után Márton Lajos, a Magyar Nemzeti Múzeum Régészeti osztályának vezetője

6. *Colonel G. A. Beazeley: Air Photography in Archaeology, The Geographical Journal Vol. LIII. No. 5. May 1919. 330–335. London; Aurel Stein: Air Photography of Ancient Sites, The Geographical Journal (Correspondence) Vol. LIV. No. 3. September 1919. 200. London.*
7. *O. G. S. Crawford: Air Survey and Archaeology, O.S.P.P. New Series, Nr. 7. Southampton 1924.*
8. *O. G. S. Crawford–A. Keiller: Wessex from the Air, Oxford 1928.*
9. *O. G. S. Crawford: Air Photography for Archaeologists, O.S.P.P. New Series, Nr. 12. London 1929.*
10. *D. N. Riley: The technique of air archaeology, Archaeological Journal, Vol 101. pp. 1–16. 1944 (1946).*
11. *J. Bradford: Ancient Landscapes. „Studies in Field Archaeology”. London 1957.*
12. *R. Chevallier–M. Guy: Un avant-projet de carte archéologique systematique, Actes du Quatre-Vingt-Neuvième Congrès National des Sociétés Savantes, Lyon 1964. Paris 1965.*
13. *Rádai Ödön: A légifénykép-interpretáció vízügyi kérdései. Hidrogeodéziai Napok, Baja 1973. 125–132. (125.)*
14. *Neogrády Sándor: A légi fénykép és az archeológiai kutatások. Térképészeti Közlemények 7.283–332. 1950. (284).*

támogatást kért a kormánytól a rendszeres légi kutatás céljára, de ígéreteken kívül, egyebet nem kapott¹⁵. A lehetőségekhez képest tovább folytak a kutatások és 1939-ben megjelent az első szakcikk Radnai Lóránt tollából¹⁶. Régészeti publikációban is megjelenik a légi fényképek felhasználásának eredményessége, mivel Banner János a hódmezővásárhelyi Nagytatársánc feltárása során légi fényképek segítségével végeztette el az ásátás felmérését és a légi fényképek nyújtotta információkat felhasználta tudományos következtetéseiben is. A felvételek az ásátás céljára készültek¹⁷. Ezt követően a felszabadulásig még két publikáció jelent meg¹⁸. A második világháború után, az európai helyzethez hasonlóan megtorpanás következett be. Lehetőségek csak a hatvanas években nyíltak az Alföldi hosszanti földcsánk és a Tisza II. vízlépcső által elöntött terület előzetes, leletmentő kutatása során. A Magyar Nemzeti Múzeum végeztette el a munkát. A felvételek kiértékelése és az eredmények közzétevése Patay Pál nevéhez fűződik¹⁹. Komoly előrelépést jelentett a régészeti légifénykép-interpretáció terén a Vas megyei Múzeumok igazgatóságának kezdeményezése. A megyéről készült légi felvételeket regisztrálták és rendszeresen kiértékeltek²⁰. Sajnos ez a kezdeményezés, amelyik mind költségkihatásaiban, mind könnyű megvalósíthatóságában a legelső lépést jelenthetné a régészeti munkában, egyelőre nem talált követőkre. 1975-ben a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat készített rögzített ballonról felvételeket a visegrádi Sibrik dombról. 1976-ban kapcsolódott a munkába a VIZDOK fotószolgálat. A MTA Régészeti Intézetének megbízásából elkészítette a magyar–szovjet együttműködés keretében folyó fenékpusztai feltárások légi fényképeit. A felvételeket a Juhász Ede által a vízügyi gyakorlat céljára kidolgozott multispektrális eljárással készítették, 500, 1000 és 1500 méteres magasságból²¹. A Régészeti Intézet 1977-ben további repülésekkel bízta meg a VIZDOK-ot. Így került sor a pilisszentkereszti középkori cisztercita kolostor, a dömösi Árpád-kori birtokközpont és a szakmári őskori település légi fényképeinek elkészítésére. A szakmári repülés során készültek Magyarországon első ízben régészeti célú fekete-fehér infrafelvételek.

Természetesen az eddigi eredmények még nem százszázalékosak. Ezt nem is várhatjuk, mivel a külföldi szakirodalom megegyezik abban, hogy számottevő eredményre csak 100–150 repülőóra és több ezer négyzetkilométert lefedő fotóanyag elkészülte után számíthatunk²². Ennek megfelelően ki kell még dolgozni a magyarországi adottságoknak

15. *Neogrady S.* i.m. 285.

16. *Radnai Loránd:* Légi fényképezés a régészeti kutatás szolgálatában. Magyar Fotogrammetriai Társaság Évkönyve 1938–39. köt. 141–142. (1939).

17. *Banner János:* A hódmezővásárhelyi Nagytatársánc. Dolgozatok 1939. 93–114.

18. *Radnai Loránd:* Újabb archeológiai nyomok Dunapentele környékéről. ArchÉrt. 3. sorozat 1.62–66. 1940.; *Radnóti Aladár:* A dáciai limes a Meszesen. ArchÉrt. 3.V–VI. 1944–45.

19. *Patay Pál:* Recherches d'archéologie aérienne en Hongrie. Geodéziai és Kartográfiai Egyesület Kiadványa 1968.; *Patay Pál:* Neue Ergebnisse der Luftbildinterpretation in der ungarischen archäologischen Forschung. Int Archiv für Photogramm. 18. 519–529. 1971.

20. A munka szakmai irányítója Eöry Karácson volt, aki régészeti szakdolgozatát is a fotó-interpretációról írta 1968-ban. *Eöry K.–E. Szabó I.:* Aerial photo interpretation for regional field research in archaeological topography, Geod. és Kart. Egyesület Kiadványa, 1972.

21. *Juhász Ede:* Többzónás légi fényképezés vízszennyezés felderítésére. Vízügyi Közlemények, Budapest 1976. 1. füzet. 139–148.; *Rádai Ödön:* Légifotó-értelmezés a vízügyi gyakorlatban, Bp. VIZDOK. 1978. (Vízügyi Műszaki Gazdasági Tájékoztató 106. sz.) 29. – továbbra: Rádai, 1978.

22. *Luftbild und Archäologie*, 2. Auflage, Düsseldorf 1962. Text von: Irwin Scollar, Ph. D. 11–12. *C. Léva–J. J. Hus:* Recent Archaeological Discoveries in Belgium by Low-level Aerial Photography and Geophysical Survey. In: D. R. Wilson (ed), *Aerial Reconnaissance for Archaeology*, London, The Council for British Archaeology, 1975. 81–102.

leginkább megfelelő felvételezési eljárásokat és meg kell határozni azokat az új módszereket (pl. termovízió, radarletapogató stb.) amelyek alkalmasak lehetnek föld alatti régészeti objektumok felderítésére. Nagy lehetőségek rejlenek a térképészeti légifénykép-archívumokban.²³ Ez a leggyorsabban járható és legolcsóbb módszer. Ezeken kívül meg kell teremteni a rendszeres, régészeti célú légi felvételezés lehetőségét is. Ez a legnehezebb és egyben legégetőbb kérdés, amiben a Magyar Tudományos Akadémia Elnöksége már közzétette elvi állásfoglalását²⁴.

A légi felvételezés alkalmazásának régészeti hasznosságát akkor látjuk teljes mélységében, ha figyelembe vesszük azt a ténytet, hogy a modern régészeti kutatás olyan módszerek kidolgozását ösztönzi, amelyek nem okoznak a talajban káros elváltozásokat. Az adatszerzés eddig alapvető módja, az ásás már nem az egyetlen eszköz új ismeretek szerzésére. A fejlődés előtérbe állította a műszeres kutatást, mivel a régészeti lelőhelyek nagyobb hányada feltáratlan marad, akár az anyagi lehetőségek korlátozottsága miatt, akár azért, mert a régészeti leleteket, lelőhelyeket meg kell óvni – legalább egy ideig – a további ásások jóvátételten rombolásával szemben²⁵. A légi fényképezési módszerek a régészet számára pontos – tehát mérhető – gyors, gazdaságos új információkat szolgáltatnak és a legújabb módszerek segítségével, az emberi érzékszervek számára megismerhetetlen jelenségeket tárnak fel. Ezenkívül nagy jelentősége van a fényképeknek a dokumentálás, archiválás területén is, mivel a fényképek és a rajz között egy alapvető különbség van. A fénykép létrejöttében, mivel szabályszerű fizikai folyamat eredménye, nem érvényesülhet semmilyen szelekció. Ellenben a rajzban, bármilyen finom részletábrázolásra törekszik is, mindenképpen szükség van bizonyos szelekcióra, amely a látottakat két csoportra, lényegesek és lényegtelenek csoportjára osztja, vagyis ábrázolandókra és elhagyhatókra²⁶. Ezért a fénykép, bár önmagában értéktelen adathalmaz, de objektív tényeket tartalmaz, tudományos értéke felbecsülhetetlen.

A régészeti célú légi fényképezésnél egyaránt használják a hagyományos pánkromatikus, színhelyes színes filmeket, valamint az újabb fekete-fehér és színes infraérzékeny nyersanyagokat is. Mivel a hagyományos anyagra történő felvételezés lehetősége korlátozott az időjárási viszonyok miatt, előtérbe került az infraérzékeny filmek szerepe. Ezeknek a filmeknek tágabb spektrális érzékenysége lehetővé teszi az atmoszférikus zavaró tényezők kiszűrését, így a pára, füst, felhőképződés nem befolyásolja a felvételek minőségét, értelmezhetőségét. Egyben azt is lehetővé teszik, hogy a felvételeken észlelhetővé váljanak a földfelszín szemmel nem látható jelenségei. Az elmúlt években széles körben elterjedt módszerre vált a multiband vagy multispektrális módszer, amelynek célja, hogy

23. Különösen a FÖMI-nél meglevő felvételek, valamint a légi fényképeket felhasználó nagyobb cégek (KV, BGTV, PGTV) mindennapi munkájának szélesebb körű hasznosítására van lehetőség, ahol megfelelő előkészítés, előképzés után a szokásos filmvizsgálatok során a képek tartalmát régészeti szempontokat is figyelembe véve lehetne értékelni.
24. Jelentés a régészettudomány helyzetéről (1969–1976). MTA Filozófiai és Történettudományok osztályának Közleményei. Bp. 1977. XXVI. kötet, 3. sz. 237–247. (Határozati javaslat 1/2.: „Az elnökség a szükséges szakmai előkészítés után az illetékes tárcánál lépéseket tesz a régészeti célú légi fényképezés megindítására”.)
25. *Renimel, Tabbagh*: Un atout pour la prospection archéologique la détection électromagnétique. In.: *La Recherche*, 4. köt. 30. sz. 1973. január, 82–84.
26. *Eöry Karácson*: A fényképkiértékelés eljárásának alkalmazása az archeológiában. Régészeti szakdolgozat Bp. 1968. 16.

különböző filmekkel, vagy azonos filmekre különböző szűrőkombinációval a látható spektrum több hullámsávjáról és a közeli infravörös tartományról készítsen felvételeket²⁷. Ezzel a módszerrel a régészeti objektumok és jelenségek, elektromágneses sugárzásuk különbözőségénél fogva, más-más tónusban jelennek meg, így nagy mennyiségű, sokrétű információt biztosítanak.

A légi felvételeket egyaránt készíthetik függőleges vagy ferde tengellyel. A felvételeknél alkalmazható a sztereohatás, ami lehetővé teszi, hogy az objektumokat, jelenségeket a valóságnak megfelelően, három dimenzióban érzékelhessük a kiértékelés során.

A régészeti kutatásban felhasználható légi felvételeket, a repülési magasságtól függően két csoportra, magasan és alacsonyan készült felvételekre osztjuk. A magasak 1500–3000 méteres, az alacsonyak 150–500 méteres repülési magasságnál készülnek. Nagyon valószínű, hogy az ugyanolyan méretarányú felvételek a repülési magasságnak megfelelően a kiértékelés szempontjából nem egyenértékűek. A légkör vastagságának a magassággal növekvő fátyolhatása ugyanis a kép részletgazdagságát, különösen a régészeti jelenségeket megjelenítő finom szíkontrasztokat illetően, jelentősen csökkentheti²⁸. A magasan készült, általában térképészeti célú felvételek, csak nagyobb jelenségek, objektumok (pl. régi úthálózat, történelmi vízrajz, nagyméretű táborok, erődítések, települések stb.) felismerését teszik lehetővé, de a környezeti összefüggések vizsgálatánál jó eredménnyel hasznosíthatók. A leőhely mikrojelenségeinek megfigyelése azonban csak alacsony repülésnél hozhat kielégítő eredményt.

A régészeti célú légi fényképezés eredményességének talán legfontosabb előfeltétele a repülés időpontjának megválasztása. Általában tavasszal vagy ősszel, lombfakadás előtt, illetve lombhullás után készül a felvételek nagyobb része, de komoly eredményeket lehet elérni nyáron, gabonaéréskor. A repülés időpontjának kiválasztásakor messzemenően a helyi feltételekből kell kiindulni. Magyarországon az őszi felvételek készítésére kevésbé nyílik lehetőség a rövid nappalok és erősen párás időjárás miatt. A legelőnyösebb légi felvételezési lehetőség a hóolvadás és a kilombosodás közé eső hónapokban adódik²⁹. Esetenként értékes eredményt lehet elérni télen, a vékony hótakaróval borított terepről készített felvétellel. Ugyancsak jó eredményt hozhat a hóolvadáskor készült felvétel is, mivel a beásások, betemetett gödrök fölött levő hóréteg később olvad el, így egy rövid időszakban jól rajzol a légi fényképen. Az évszak mellett nagyon fontos a napszak megválasztása is, ugyanis a napszaktól függően kell megválasztani a felvételkészítés technikáját és az alkalmazott nyersanyagot is. A felvételek jelentős részét a késő délelőtti órákban készítik, amikor nem túl nagy a levegő páratartalma és a felhőképződés még nem jelent akadályt³⁰.

Ezek után vizsgáljuk meg, hogy a légi felvételeken milyen régészetiileg értelmezhető jelenségek jelentkezhetnek. A jelenségeket három csoportra oszthatjuk, annak megfelelően, hogy miként jelentkeznek a felvételeken. Ezek közül az első, a legrégebben ismert az *árnyékjelenség*. Kora reggeli vagy késő délutáni ferde, sűrű fényben, láthatóvá válnak az

27. *Mike Zsuzsa*: A légifénykép-interpretáció és a természeti erőforrások feltárása. Bp. 1976. 42. *Rádai*. 1978. 25–29.; *J. N. Hampton*: An experiment in multispectral air photography for archaeological research. *The Photogrammetric Record*, London, VIII. 43. 1974. 37–64.

28. *Eöry Karácson* szakdolgozat 24.

29. *Mike* i.m. 31.

30. *Mike* i.m. 32.

árnyékhatások segítségével a terep kis méretű domborulatai, mélyedései. Ezek a nyomok a terepen állva felismerhetetlenek, a levegőből viszont teljes összefüggésükben felismerhetők és azonosíthatók. Mezőgazdaságilag hosszú ideje művelt területen azonban ezek a jelenségek nagyon ritkán jelentkeznek, mivel a tartós talajművelés a talajegyenetlenségeket megszünteti. Az árnyékjelenségek vizsgálatánál jól lehet hasznosítani a ferde tengelyű felvételezési technikát, de vigyázni kell a felvételkészítés pontjának és irányának kiválasztásánál, hogy a napsugarak beesési szögének és irányának figyelembevételével határozzuk meg. A második csoportot a *talajjelenségek* alkotják. Ezek az emberi beavatkozás eredményei. A normális helyzetű talajrétegződés megbolygatásának, az emberi beavatkozásnak mindig nyoma marad. Az egykori bolygatás nyomán különböző színű föld kerül a felszínre. Évszázadokon keresztül folytatott szántás hatására ezek a különböző színű részek elkeverednek. Meglepő módon nem terülnek nagyon szét, így friss szántás után a levegőből sötétebb, világosabb foltok jelzik a betemetett gödrök, elpusztult objektumok helyét. Ezek a foltok néha a földön is látszanak, de összefüggéseiket az emberi szem nem tudja befogni, áttekinteni. A jelenségek harmadik csoportját a *növényzeti jelenségek* képezik. A régészeti maradványoktól származó bolygatások kihatnak a növények táptalajára. A növények életképessége a termőhelyi adottságoknak, a talajtípusoknak, azok fizikai, kémiai, biológiai állapotának, különösen vízháztartásának függvénye. A tapasztalatok szerint a lelőhelyek jelzésére a mély gyökerű növényzet a legalkalmasabb. A betemetett gödrök, árkok, nyáron, szárazabb időjárás esetén magasabb nedvességtartalommal rendelkeznek, mint környezetük. Fölöttük a növényzet dúsabb, érettebb. A földről ez a növekedési és színkülönbség alig látszik, a levegőből viszont tömöttebb, sötétzöld csíkként jelentkezik, feltéve ha a napsugár irányához viszonyítva megfelelő szögben nézzük. Aratás előtt, éréskor néhány napig sárga-zöld kontraszt látható. Természetesen fordítva van ez, föld alatti falmaradványok esetén. Száraz időben nem kap a növényzet elég táplálékot, termőtalaja szárazabb, magasabb mésztartalmú, ezért sárgásabb, satnyább és nagy pontossággal jelzi a föld alatti falak irányát, elhelyezkedését. Ezek a növényzeti jelenségek képezik a legjelentősebb részét a régészeti értékelhető információknak. A hagyományos fotóanyagokon eddig is felismerhetőek voltak, de minőségi ugrást jelentett az infravörös, különösen a színes infrafilmek bevezetése, mivel felismerhetőségük megnőtt a növények azon tulajdonsága miatt, hogy az élő, nem károsodott növény klorofillja erős infrareflektáló, míg a sérült, elhalt növényé csak gyengén, vagy egyáltalán nem az³¹.

A jelenségek ismertetésénél láttuk, mennyi minden befolyásolja érzékelhetőségüket, ezért nyilvánvaló, hogy egyetlen repülés során készült felvételek alapján nem mindig tudjuk teljes egészében felderíteni a terepet. Feltétlenül szükséges a rendelkezésre álló összes többi, korábban készült felvétel és minden más információforrás feldolgozása is. Ezek a források a térképészeti vagy egyéb céllal készült korábbi felvételek, a szakirodalom, a topográfiai és tematikus térképek stb. Nem nélkülözhető a régészeti terepbejárás, az anyag helyszíni ellenőrzése sem³². Ezenkívül, ha lehetőség van rá, ajánlatos a kérdéses

31. Luftbild und Archäologie, i.m. 8–11.; Mike i.m. 92.

32. Rádai i.m. (1978.) 15.

területet egy-, kétévénként ismételten végigfényképezni, mivel ritkán jelentkeznek ugyanazok a jelenségek, objektumok amelyeket már ismerünk³³. Fokozhatjuk a kutatások eredményességét, ha a légi fényképezéssel párhuzamosan más természettudományos, pl. geofizikai (talajellenállás-, megnetorméteres) méréseket végzünk a kutatott területen³⁴.

ARCHEOLOGISCHE LUFTAUFNAHMEN UND IHRE INTERPRETATION

(Auszug)

Die moderne archeologische Forschung bewegt zu der Entwicklung solcher Methoden, die im Boden keine ungünstige Veränderungen herbeiführen. Die Grabung war bisher das einzige Verfahren um Angaben zu erfassen, jetzt ist sie nicht mehr das einzige Mittel. Infolge der Entwicklung kamen die instrumentalen Forschungen in Vordergrund, der überwiegende Anteil der archeologischen Fundorten wird nämlich – oder wegen den Beschränkungen der materiellen Möglichkeiten, oder wegen der Behütung der Fundorte gegenüber den Zerstörungen der weiteren Grabungen – nicht freigelegt.

Die Luftaufnahmen leisten der Archeologie exakte – also messbare –, schnelle, ökonomische neue Informationen. Mit Hilfe der neuesten Methoden können solche Erscheinungen aufgedeckt werden, die übrigens für die menschlichen Sinnesorganen unerkennbar sind. Die Luftaufnahmen haben ausserdem auch im Dokumentieren (kartographische Aufnahmen), im Archivieren eine grosse Bedeutung.

In der ungarischen archeologischen Fachliteratur sind keine Rezensionen über die Methoden des Luftbildwesens erschienen. Das Ziel des Verfassers war die Ergänzung dieser Mangelhaftigkeit. In der Einleitung hat er die Geschichte der archeologischen Luftaufnahmen kurz zusammengefasst, besonders die Inlandsversuche werden betont. Danach werden die Gründe der archeologischen Luftaufnahmeninterpretationen dargelegt, auch die angewandten Filme und Aufnahmenmethoden werden erwähnt: weiterhin werden die verschiedenen Erscheinungen, die mit Photos dargestellt werden können, und endlich die Gesetzmässigkeiten der Wertung behandelt.

Der Verfasser stellt seine eigene Forschungen aus den 70-er Jahren eingehend vor. Er betont, dass die jetzigen Ergebnisse noch nicht für genügend und entsprechend halten können werden, weil diese Methode nur vereinzelt und in Einzelfällen verwendet werden. Die Anzahl der erfüllten Flugstunden ist wenig und die Gelände grösse, die mit archeologischem Ziel photographiert wurde, ist noch sehr klein.

33. Luftbild und Archäologie, i.m. 12 – Szemléletesen bizonyította ezt a Rheinisches Landesmuseum Bonn megbízásából, Irwin Scollar és csoportja által végzett kutatás, amely során az 1960-ban felfedezett több száz régészeti objektum közül, 1961-ben csak hármát rögzítettek ismételten, míg 1962-ben az előző két évben megismertek közül egyet sem.

34. C. Léva–J. J. Hus i.m.

Der Verfasser legt auch die zukünftigen Aufgaben fest: bestimmen und probieren die Verfahren, die den Inlandsgegebenheiten und Möglichkeiten am besten entsprechen, und ausarbeiten einer Zeittabelle mit den Angaben des Wetters und der Bodenverhältnisse, die gemeinsam zum Aufklären der begrabenen Strukturen, der archeologischen Objekten fähig sind.

Die äusserst dringende Aufgabe ist aber die Herstellung der institutionellen Möglichkeiten zu einem systematischen archeologischen Luftaufnahmen. Das ist gleich eine wissenschaftspolitische und organisatorische Aufgabe, so gehört sie zum Arbeitskreis der Fachbehörde.

Balázs Erdélyi