

FÖLDALATTI MŰEMLÉKI FALMARADVÁNYOK MŰSZERES KUTATÁSAI

ZÁDOR MIHÁLY

Napjaink tudományos kutatásainak jellemző sajátossága az ún. határterületeken érintkező tudományok kölcsönös hasznosítása. Számos új tudományos eredmény hasznosítható más tudományágakban, amennyiben annak képviselői — a közös nyelv meghatározása érdekében — legalább a „kérdés” szintjéig ismerik a saját szakterületükkel érintkező társtudományokat. Nehezebb a helyzet akkor, ha egymástól igen távoli tudományterületek nyújthatnának segítséget egymásnak, de az igények és a lehetőségek a kölcsönös információ talaján nem találkoznak. A közös nyelv csak annak az elvnek elterjedésével válhat gyakorlattá, amely szerint a széles spektrumban történő általános tájékozottság és a szűkebb szakterület speciális ismereteinek mélyebb elsajátítása jellemzővé válik valamennyi tudományterületen. Különösen jelentős mindez a tudományos—technikai forradalom korában, amikor az egyre gyorsabb ütemben fejlődő természet-, és műszaki tudományok eredményeire és korszerű eszközeire támaszkodva a társadalomtudományok fejlődése előtt is egészen új távlatok nyílnak.

A fenti elvek és tényezők valamennyi társadalomtudomány közül leginkább a régészet területére érvényesek, amely elsősorban a gyakorlati tevékenység — az ásatás — eredményeire alapozhatja új tudományos eredményeit. A műszaki tudományok körébe tartozó ismeretek és eszközök, a műszeres kutatások, a kormeghatározás stb. ma már nélkülözhetetlenek a modern régészeti munkában.

Ezt bizonyítják a külföldön, főként Franciaországban, Angliában és Lengyelországban már általánosan alkalmazott módszerek. A múzeumok és régészeti intézetek e kérdésekre specializált szakemberei egyre korszerűsödő felszerelések laboratóriumi és in situ műszeres mérések útján fontos eredményekhez jutottak. Öröndetesen szaporodik a kérdés szakirodalma, mint pl. *Aitken, M. J.*: *Physics and Archeology*. Interscience Publ. Ltd. London, 1961.; *Hessem, A.*: *Prospections Géophysiques a faible profondeur applications a l'Archeologie*. Dunod, Pais, 1966. — E kérdésekben már jelentős gyakorlattal rendelkező intézmény: *Polservice: Geophysical Research Techniques in Archeology*. Poland, Szpitalna 5, 950 Warszawa.

Az USA-ban, az University of Illinois (Chicago) oktatási anyagában egy előadás sorozat a természettudományok új eredményeinek régészeti alkalmazásával foglalkozik.

A régészet valamennyi feladatkörében — a tervásatásoktól a leletmentésen át a műemlékhelyreállításokat megelőző feltárásokig — komoly problémát jelent az a „vakásatás”-nak nevezhető gyakorlat, amely igen jelentős meddő anyagi- és időráfordítással jut el a várt eredményhez. Bár ez bizonyító anyag nélkül is kézenfekvő, nézzünk meg két példát a jelenlegi ásatási gyakorlatból, hogy még világosabbá váljanak a ma már teljesen szükségtelen régi módszer hátrányai.

Az alábbi, régészetileg szépen megoldott példák ötletszerű kiragadásához csupán a tárgyalt téma általános és tipikus esetének keresése vezetett.

Egyik ilyen alapeset: a *műemléki romok feltárása*, amelyre példának az Országos Műemléki Felügyelőség Walter Ilona régész által feltárt balatonfüredi templomrom ásatását említem. A munka 1964 és 1966 években folyt, összesen 118 napon át, átlagosan 7 munkással. Itt a templomrom jól látható maradványai láttán a régész nagyobb biztonsággal jelölhette ki kutatóárkait, kevesebb volt a „vakásatás”. Ez esetben legfeljebb 30 %-os időmegtakarítást jelentett volna a megelőző műszeres felderítés. Fel kell azonban hívni a figyelmet arra, hogy — a helyszínrajz tanúsága szerint — ez alkalommal is el kellett tekinteni a teljes feltárástól, csupán helyreállítást szolgáló feltárás készülhetett. Mivel teljes feltárásra hasonló egyéb munkáknál sincs kilátás, műszeres felderítés útján a tudományos feldolgozás céljára a felhasznált összeg keretein belül pontosabb képet lehetett volna rajzolni a fel nem tárt körítő falakról is.

A másik szokásos ásatási feladat: a *szabad területen (mezőn, szántóföldön) történő temető vagy település ill. épületegyüttes feltárása*. Ebben az esetben még élesebben rajzolódik ki a „vakásatás” és a műszeres felderítést követő feltárás közötti különbség.

Csolnok községben (Komárom megye, Dorogi járás) folytatott 1975. évi avar temető feltárásánál (ásatásvezető: Erdélyi István) 20 munkanap alatt 194 m² területen 350 m³ földet mozgattak meg, átlag 6 munkással, 120 munkanapon 14400, — Ft-ért. Amennyiben a temető helyét és teljes kiterjedését nem ismerjük — ami tipikus esetnek mondható — szelvényekkel vagy azt megelőzően, kutatóárkokkal kell a felderítést végezni. Ilyen esetekben az ásatási idő és költség 100%-os csökkenését is eredményezheti a megelőző műszeres kutatás. A fenti kis összegű feltárás ebből a szempontból azonban nem jellemző. A megelőző és a teljes területet tisztázó kutatóárkos feltárások összege megközelítheti a végleges, szelvényekben történő feltárás költségkihatását, amennyiben az ásatás a jelenlegi módon történik. Ez az összeg előzetes műszeres felderítéssel 80—90%-kal csökkenthető és az egyébként két év alatt sorra kerülő ásatás egy év alatt, egy felvonulással, kisebb összegből is elvégezhető.

Az általános probléma mellett néhány *speciális* esetben különösen kiéleződik a helyzet, sőt lehetetlen elvégezni a régi módon a munkát.

Az egyik gyakori nehézség a történeti városainkban a műemlékhelyreállítást megelőző feltárásoknál jelentkezik. Tekintve, hogy nem sikerült általános előírassá tenni e munkákhoz szükséges feltárási hitelek megnyitását, ezért azokat minden esetben külön kell kiharcolni. Az építetők természetesen tudni szeretnék, hol, milyen nagyságrendű és milyen bemutatási konzekvenciákkal járó földalatti maradványok előkerülése várható és ezek feltárásához milyen

ásatási hitel szükséges. Jól ismertek olyan esetek, amelyeknél építkezés közben kerültek elő műemléki falmaradványok. Az építkezések leállítását, termódosítást, jelentékeny többletköltséget, tehát népgazdasági kárt von maga után az ilyen helyzet, vagy pedig az értékes objektum pusztulásával jár. Ez utóbbira is számos példát lehetne mondani.

Mindez elkerülhető, ha már a tervezés stádiumában legalább hozzávetőleges képet kaphatnánk arról, hogy milyen falmaradványok vagy sírok előkerülésével kell számolni. Természetesen nem lennének ilyen gondok, ha a történeti városok rekonstrukciójánál tervezést megelőzően a terület egészének feltárására kerülhetne sor. Ez azonban teljesen illuzorikus kívánság, amely a legjelentősebb történeti városok és városközpontok műemléki vagy régészeti védettséget élvező területein folyó új építkezések esetében is csak részlegesen teljesülhet.

Hasonló, bár a közvélemény előtt nem ilyen élesen felvetődő és régészetellenes hangulatot kiváltó probléma: a tervásatások pénzügyi, létszám és időbeli tervének összeállítása, a feltárások megkezdése előtt. A jelenlegi gyakorlat szerint törvényszerűnek mondható, hogy egy terület régészeti munkái előtt készített előzetes tervek sohasem tarthatók be. Egyes ásatások elhúzódnása a ma már szükségtelenül törvényszerű „meglepetések” miatt az országos régészeti munka tervszerűségét veszélyeztetik, aránytalanságokat szülnek, mivel a megkezdett munkát be kell fejezni akkor is, ha éppen időhiány miatt a vártnál csekélyebb eredményt nyújtott.

Még nagyobb problémát jelent és a régészeti munkák költségeit fedező állami szervek előtt e tevékenység hitelét veszélyeztetik azok az esetek, amikor a feltárás nem járt a várt eredménnyel, vagy kiugróan nagy „selejttel” dolgozott.

Úgy vélem, a fenti sor folytatása nélkül is világos, hogy miért foglalkoztatja régóta a régészet, a műemlékvédelem és a kapcsolódó társtudományok szakembereit az a gondolat, hogy a feltárási munkák „előtervezése” és az ásatások megkönnyítése érdekében olyan eljárásokat találjanak, amelyek a földalatti objektumok keresésénél már régen ismertek, a falmaradványok és a fémleletek nélküli sírok esetében azonban az utóbbi időig ismeretlenek voltak, továbbá, amelyek megkönnyítik és meggyorsítják a régész munkáját s lehetővé teszik a jelenlegi szűk régészeti kapacitás növelését. Jelenleg ugyanis a műemlékvédelmi munkák „legsúlyosabb keresztmetszete”: a régészeti feltárás, amely sok esetben akadályozza vagy késlelteti a műemlékek helyreállítását.

Ilyen megfontolások alapján kezdődtek el a hazai kutatások is, a Nehézipari Műszaki Egyetem Geofizikai Tanszékével együttműködésben, tanulmányozva az e témában folytatott külföldi kutatásokat és a gyakorlatban alkalmazott módszereket, azok eredményeit, hiányosságait, továbbá a hazai igényeket és sajátos körülményeket, megfelelő új eljárás metodikájának kidolgozása végett. A kezdeti eredmények után került e téma a BME Építészettörténeti és Elméleti Intézete Műemlékvédelmi Osztálya műszaki tudományos kutatási programjába, amelynek keretében az Országos Műemléki Felügyelőség, mint megbízó, nyitotta meg e kutatások pénzügyi fedezetét.

A kutatások 1975—1976. években elért eredményeit foglalja össze a

„Földalatti műemléki falmaradványok műszeres kutatásainak módszerei” (Budapest, 1976) c. kutatási-fejlesztési tématanulmány. Ebben az elvek és módszerek mellett helyet kaptak azok első kísérleti alkalmazásai is, amelyek egyrésze Pápocon, a Műemlékvédelmi Szakmérnöki tanfolyam hallgatói és más szakemberek részére történt bemutatóval is kiegészült, Hajmási Erika régész közreműködésével; másik része a miskolci múzeum feltárásai keretében a Sály-Latori majd az abaujvári, Gádor Judit régész vezetésével végzett feltárásoknál történt.

Kutatási cél és elvi koncepció. A kutatások megkezdésekor elsősorban azokat az okokat kerestük, amelyek következtében Magyarországon mindezideig nem végeztek ilyen jellegű kutatómunkát, bár a gyakorlat többször is felvetette ennek szükségességét. A téma háttérbe szorulásának egyik oka elsősorban a tájékozatlanság és a műszaki tudományok általános fejlődési-alkalmazási stagnálása volt a régészetben és a műemlékvédelemben. Műemlékvédelmünk éppen ezekben az években kezd kilábolni ebből az állapotból.

A másik ok e módszerek kezdeti bizonytalanságaiban keresendő. Ezeket két csoportra oszthatjuk:

1. a módszerek egyike sem bizonyul minden esetben alkalmazhatónak és a konkrét nehézségek és kudarcok láttán az egész témakörrel szemben bizalmatlanság keletkezhet;

2. sok felszíni objektum fejt ki zavaró hatást a méréseknél;

3. a földalatti falmaradványok, régészeti leletek felkutatásában a mérnöki geofizikai tudományoké a vezető szerep, amelyek kutatási és dokumentációs módszereit nem ilyen természetű feladatokra alakították ki. A régészek és építészek viszont „más nyelven beszélnek”, képzésük során ilyen stúdiumokat nem kapnak és gyakran a készség is hiányzik belőlük, hogy ebbe beletanuljanak. A vázolt helyzet miatt kutatási célul az alábbiakat kellett kitűzni:

1. Az elméleti alapok tisztázásával, továbbá a szakirodalom tanulmányozásával meghatározni, mely eljárások felelnek meg leginkább a kitűzött feladat teljesítéséhez;

2. az egyes eljárások elemzése, esetleges kombinációk, specifikus alkalmazási módszerek kidolgozása;

3. gyakorlati példákon keresztül ellenőrizni az elméleti koncepció helyességét;

4. olyan jelkulcs kidolgozása, amely a mérnök-geofizikusok, a régészek és az építészek által közösen használható, könnyen érthető dokumentációs eredményez (ez eddig még nemzetközileg sem megoldott probléma).

A kutatás módszere egyértelműen következik a fenti célokból. A konzultációk során kikristályosodott elméleti alapelvekből kiindulva, számba kellett venni az egyes geofizikai módszereket, amelyekkel a föld alatti, eltérő jellegű objektumok kimutathatók, továbbá megállapítani ezen eltérések térképezésének és jelkulcsának rendjét. Ezekután több, eltérő feladat megoldásán keresztül meg kellett győződni a kidolgozott módszerek helyességéről.

A kutatási feladatok megoldása. A különböző geofizikai módszerek: a geoelektromos, vagyis ellenállásmérésen alapuló, a mágneses, a szeizmikus, a graviméteres és a geotermikus eljárások közül egyik eljárás sem tölti be egye-

dül és minden esetre kiterjedően a fentiekben vázolt feladatkört. Eddigiek során az első kettő, tehát a geoelektromos és a mágneses, együttes alkalmazása bizonyult a legcélravezetőbbnek. Az adott helyzetnek megfelelően szerepelt a kísérleti munkáknál helyenként ezek egyike, vagy többnyire mind a kettő. Az együttes alkalmazás a kontroll szerepét is betölti, ami e bonyolult, sok tényező figyelembevételét igénylő feladatok esetén rendkívül szükséges.

Az eljárás egyik új eleme tehát, hogy szakít azzal a felfogással, amely a most még a kialakulás stádiumában levő új határterületi tudományos módszerek közül az egyik vagy a másik eljárást tartja megfelelőnek. A feladatok sokrétűsége miatt az egyes eljárások preferálása csak az adott feladat alapos értékelése után lehetséges. Az esetek többségében pedig ez az értékelés azzal a konklúzióval zárul, hogy legalább két módszert együttesen kell alkalmazni. Így került sor az említett módszerek kombinatív alkalmazására.

Ezzel azonban nem záródott le a feladatok megoldására szolgáló módszerek sora. Főként a városi környezetben folyó feltárások, a számos földalatti közművezeték, a közvilágítás vezetékai stb. olyan zavaró körülményeket jelentenek a módszereinknél, amelyek feltétlenül szükségessé teszik a kutatások ilyen irányú folytatását.

Az első kísérleti alkalmazások elemzése is igazolja a mérési módszerek kombinálásának jogosságát. Az előző publikációban szereplő példákból látható, hogy pl. mészkő falmaradványok kimutatása humusz, homok, agyag vagy kavicsos talajban mágneses módszerrel nem lehetséges, ugyanakkor geoelektromos eljárással a feladat jól megoldható. A téglá falmaradványok, cserepek viszont mágneses eljárással is kutathatók. Természetesen ugyanazt mondhatjuk olyan esetekre is, amikor fémtárgyak jelenléte könnyíti meg számunkra a sírok és falak felderítését.

A mérési kombináció meghatározásánál az adott feladatból, valamint a rendelkezésre álló személyi és tárgyi feltételekből kell kiindulni. Egyelőre — amíg e módszerek általános gyakorlattá válnak és a felhasználó szakemberek rutinszerűen alkalmazni tudják azokat — a geoelektromos és mágneses eljárás együttes alkalmazása a célravezető.

Az eddig végzett gyakorlati mérések igazolták az eljárás helyességét. Volt ahol a törmeléken talaj, vagy a vizsgálandó területen levő objektumok zavarták a munkát, mint pl. Pápocon. Azonban még ilyen körülmények között is eredményes volt a megelőző vizsgálat. Az 1976 nyarán tartott pápoci bemutatón az általános elméleti ismertetés előtt kijelölt területen végzett mérések alapján az előadás végére már sír került elő. Úgyancsak eredményes volt a műszeres felderítés a miskolci múzeum említett ásatásainál, amelyről részletesen az előző közlemény számol be.

A BME Építészettörténeti Intézet műemlékvédelmi kutatásai során e témakörben felvetett problémák megoldásakor egy területen olyan eredmény született, amely külföldi példáknál ismeretlen, az egész feladat megoldása szempontjából viszont fontos. Ez a közös jelkulcs már említett kidolgozása, amely a geofizikai eredményeket minden érdekelt szakember számára érthetővé teszi. Ezáltal egyúttal ellenőrizhetővé vált a módszer, amely hazánkban első ízben alkalmazást nyerve bebizonyította, hogy csekély anyagi ráfordítással megold-

ható a régészeti feltárások előtervezése érdekében műemléki falmaradványok felderítése.

További feladatok. Az elért eredmények alapján szükségesnek látszik, hogy az e tárgyban készült tématanulmány, ill. jelen publikációk ismeretében az OMF és a múzeumok minél több gyakorlati feladaton át „vizsgáztassák” az eljárást, amely egyúttal módot ad az eddig elért eredmények továbbfejlesztésére.

A vizsgálatok egyrésze olyan műszeres méréssel történhet, amelyet a felhasználó szervek saját költségvetési keretükből vásárolhatnának meg és *megfelelő betanítással* e kutatásokat saját erőből végezhetnék.

A jövőben célszerű lenne, ha — a módszer folyamatos fejlesztése mellett — egy erre a célra alakult kutatócsoport a nagyobbszabású és nehezebb feladatokat látná el, a kisebb mérési feladatokat az ásatási munka előkészítésének természetes részeként az ásatást irányító régész oldhatná meg.

INSTRUMENTALE ERFORSCHUNG UNTERIRDISCHER DENKMAL-MAUERRESTE

(Auszug)

Die wechselseitige Nutzung der sich auf den sog. Grenzgebieten berührenden Wissenschaften kennzeichnet die wissenschaftliche Forschung unserer Zeit. Schwierig ist die Situation nur dann, wenn von einander sehr entfernte Wissensgebiete einander behilflich sein könnten, das aber wegen mangelnder Informationen und ohne gemeinsame Terminologie in der Praxis nicht verwirklicht werden kann. Das ist auch in der Archäologie ein charakteristisches Problem, da die Kenntnisse in der technischen Wissenschaft auch in der Archäologie unentbehrlich sind. Es ist eine der wichtigsten Aufgaben bei der Vorbereitung der Freilegungsarbeiten, Verfahren auszuarbeiten, die die Arbeit des Archäologen beschleunigen und wirksamer machen.

Das geophysische Institut der Technischen Universität für Schwerindustrie in Miskolc hat in Zusammenarbeit mit dem Institut für Baugeschichte und Bauphysik der Budapester Technischen Universität und dem Herman-Ottó-Museum in Miskolc im Auftrag des Landesamtes für Denkmalschutz in den Jahren 1975 und 1976 Versuche zu unterirdischen instrumentalen Forschungen in Pápoc (Komitat Vas) und in Sály—Lator und Abaújvár (Komitat Borsod-Abaúj-Zemplén) unternommen. Im Forschungsgebiet hat sich bei unterirdischen Objekten — Mauerreste, Gräber, Abfallgruben — von den geophysischen Methoden die gemeinsame Verwendung von geolektrischen und magnetischen Methoden als sehr zweckmässig erwiesen.

Die Hauptaufgabe der Forschungen war die Ausarbeitung der geophysischen Verfahren in der Archäologie und im Denkmalschutz. Es muss auch ein

Kodschlüssel ausgearbeitet werden, der für die Ingenieur-Geophysiker, Archäologen und Architekten eine gemeinsam brauchbare, leicht verständlich Dokumentation ermöglicht. Dazu muss eine entsprechende Forschergruppe gegründet werden, und die ausgearbeiteten theoretischen Methoden müssen in größerem Umfang in der Praxis angewandt werden.

Mihály Zádor