

# Zrínyi-Újvár kutatása a hadirégészet eszközeivel

I. rész

## MÓDSZERTANI FOGALMAK

A kutatási területnek mind a nemzetközi, mind a hazai szakirodalomban többféle elnevezése előfordul. Az angol *military archaeology* kifejezés felel meg leginkább a hadirégészetnek. A *battlefield archaeology* tartalmát a csataterkutatás és a hadszínter kutatás fedi le, azonban figyelembe véve, hogy a csatater és a hadszínter nem azonos fogalmat takarnak, célszerűbb a harctérkutatás kifejezés használata.

A hadirégészeti kutatások cél és alkalmazott módszerek szerinti megkülönböztetése:

- A hadtörténelmi *terepelemzés* a források alapján az események és objektumok helyét, a terep egykori állapotát és a katonai tevékenységre gyakorolt hatását igyekszik rekonstruálni.
- A *hadisírkutatás* a rendelkezésre álló források alapján, az elhunyt katonák sírjainak, maradványainak lokalizálását, a sírok feltárását és az ott tapasztalt jelenségek értelmezését, valamint a csontmaradványok antropológiai vizsgálatát végzi.
- A *roncskutatás* járművek és nehézfegyverek maradványaival foglalkozik (járműroncs és fegyverroncs). A kettő között nem húzható éles határvonal, de rendező elvként elfogadható, hogy a katonai járműveknek személyzete van, tehát embereket szállít, a harcjárművek pedig ezen felül még fegyverzettel is rendelkeznek. A járműroncsoknál megkülönböztetünk vízi, szárazföldi és légi járműveket.
- A *létesítménykutatás*, a hadtörténelem szempontjából értékes információt tartalmazó épített emlékeket vizsgálja. Az egyik csoport az állandó építmények alkotják, amelyek szilárd anyagokból, tartós használatra készülnek (várak, erődök, laktanyák, raktárak, repülőterek, katonai temetők, emlékművek). A másik csoportba a

tábori építmények tartoznak, amelyeket egy adott katonai feladat végrehajtása során készítenek (erődítések, sáncok, katonai táborok).

- A *harctérkutatás* során, konkrét események – rendszerint összecsapások – nyomait kutatjuk annak érdekében, hogy a pontos helyszínt meghatározzuk és a tárgyak eloszlása és típusa alapján következtetéseket vonjunk le a történésekre vonatkozóan. Az eseményrekonstrukció szempontjából elsődlegesen azokat a tárgyakat kell figyelembe venni, amelyek nagy valószínűséggel a harc során a legnagyobb tömegben szóródtak el, és a zsákmánygyűjtők számára nem jelentettek értéket. Ezek általában a különböző lövedékek, töltegyalatrészek. A leletanyag eloszlásának grafikus megjelenítése, a tárgyak elemzése során nyert adatokkal kiegészítve alkotja az esemény leletmintázatát, amely alapján rekonstruálható az összecsapás [1].

## HADIRÉGÉSZET A TUDOMÁNYOS ÉLETBEN

A modern hadirégészet – ezen belül a harctérkutatás – kezdetének a Little Bighorn-i csataterén, 1983-ban megkezdett kutatásokat tekinthetjük. A *Richard Alan Fox* és *Douglas D. Scott* által vezetett kutatás kiterjedt az 1876-os csatában elesettek sírjainak régészeti feltárására, valamint a terep műszeres átvizsgálására. Utóbbiba amatőr fémkereső kutatókat is bevontak, akik képesek voltak a nagy kiterjedésű területen megkeresni az összecsapás során elszóródott apró fémtárgyakat. A leletanyag elemzésébe neves törvényszéki antropológusok, fegyverszakértők, történészek is bekapcsolódtak [2].

Hazánkban a hadtörténelmi célú terepkutatások előzményei a 19. század közepéig nyúlnak vissza, amikor a Ma-

**ÖSSZEFOGLALÁS:** A hadirégészet a hadtörténelem segédtudománya, amely a terepkutatás során elsősorban a történelmi régészet szemléletének megfelelően, a levéltári forrásokon alapuló hadtörténelmi rekonstrukciók alapján megfogalmazott kérdésekre keres választ. A hadtörténelmi forráskritika egy eszközzé is tekinthetjük, azonban a célirányos kutatások során – a természettudomány eszköztárával alkalmazva –, képes új információkat, tehát új forráscsoport feltárására, azonban ezek értelmezése csak az írott források tükrében adhat tudományos értékű eredményt. A szerzők tanulmányukban Zrínyi-Újvár feltárásának példáján keresztül mutatják be azt az eszköztárat és módszertant, amelynek használatával hozzájárultak Zrínyi Miklós örökségének megőrzéséhez.

**KULCSSZAVAK:** hadirégészet, fémkereső műszerek, Zrínyi-Újvár, anyagvizsgálat, jelző mozsár

**ABSTRACT:** Military archaeology, as a discipline of military history and in accordance with a historical archaeology approach, aims to answer questions through field survey that are based on historical reconstructions from the relevant archives. It may be considered as a source criticism tool for military historians when, in case of targeted research, and by applying the means of natural science, battlefield archaeology is able to provide new sets of information too. On the other hand, scientific results may only be achieved once these findings are interpreted in the light of written sources. This article aims to present, through the example of Novi Zrin, a set of tools and methodology that contribute to the preservation of the Miklós Zrínyi heritage.

**KEY WORDS:** military archaeology, metal detectors, Novi Zrin, material testing, signal cannon

\* NKE Hadtudományi és Honvédtisztviselőképző Kar. ORCID: 0000-0002-6632-5575

\*\* NKE Hadtudományi és Honvédtisztviselőképző Kar. ORCID 0000-0003-2397-189X

\*\*\* NKE Hadtudományi és Honvédtisztviselőképző Kar. ORCID 0000-0001-6665-8444

\*\*\*\* NKE Hadtudományi és Honvédtisztviselőképző Kar. ORCID 0000-0002-8750-8557

gyar Orvosok és Természetvizsgálók Egyesülete rendszeres terepbejárásokat tartott a magyar hadtörténelem nevezetes csatateréin. A rendezvényeken a kor kiemelkedő hadtörténészei ismertették az ott lezajlott összecsapásokat. 1845. augusztus 9-én például a mohácsi csataterén Kiss Károly katonatiszt, hadtudós, hadtörténész, az MTA tagja tartott előadást a csatáról. [3] Az 1920-as évek második felében Stein Aurél Kelet-kutató, az MTA tiszteleti tagja Nagy Sándor ázsiai hadjáratának nyomait kutatta fel, amivel kivívta az európai tudományos körök elismerését is [4].

Az első világháború után, hazánkban jelentős figyelmet kapott a magyar hadtörténelmi múlt emlékeinek kutatása és bemutatása. Aggházy Kamil magyar királyi ezredes, katonai szakíró, hadtörténész meghatározó szerepet játszott a hadtörténelmi kutatások tudományos alapvonalainak meghatározásában. Komplex kutatói szemléletét leginkább a Budavár 1849-es ostromáról írt könyve tükrözi [5]. A modern hadirégészet lényege, hogy a hadtörténelmi kutatás alapját jelentő információk elsődleges forrásai a dokumentumok, amelyek az emberi gondolatot őrzik. A másik csoportot a tárgyak jelentik. Ezek tükrében rekonstruálható a múlt, azonban az esemény megjelenítése csak a hiteles helyszínre vetítve lehetséges, ami szükségessé teszi a múltbéli állapotok rekonstrukcióját. Aggházy szemlélete jelentős hatással volt a Hadtörténelmi Múzeum kutatóinak tevékenységére is, akik terepkutatásokat kezdeményeztek, vagy régészeti feltárásban vettek részt. Jelen voltak a budavári földmunkáknál, ahol egy török bronzágyú is előkerült.

A csataterék kutatásánál elsősorban a terepbejárás, információgyűjtés és az esetleges tömegsírok feltárása kapott hangsúlyt. A magyar hadtörténelem leghíresebb csataterén, a mohácsi síkon a csata 400. évfordulóján kezdődtek tudományos igényű kutatások. Gergely Endre, a Hadtörténelmi Múzeum munkatársa terepbejárásokat és ásatásokat végzett az említett területen, de fáradozása nem hozott eredményt [6]. 1959-től Papp László, a pécsi Janus Pannonius Múzeum régésze folytatta a terepbejárásokat, amelyek eredményeként azonosította a tömegsírok helyszínét [7].

A hazai hadirégészet aktív területe a várkutatás. Ennek látványos eredménye Bajcsavár feltárása, amely a történelmi régészet sikeres példája, ugyanis az ásatás során észlelt jelenségek értelmezése a történészek által felkutatott dokumentumoknak volt köszönhető. [8] Megkezdődött az legújabb kori erődítések vizsgálata is. Szabó József János közel egy évtizeden keresztül rendszeresen vezetett expedíciókat a Keleti-Kárpátokba, hogy az 1941–42-ben épült Árpád-vonal maradványait felmérje és megismerje a védelmi vonal történetét [9].

Az 1980-as évek közepén indult fejlődésnek a magyar roncskutatás. Tóth Ferenc és munkatársai a repülőroncsok felkutatásában és kiemelésében értek el szép sikereket. 2007-ben megalakult a Magyar Roncskutatók Egyesülete, amely a hazai harcjármű- és repülőgéproncsok felkutatását és átvizsgálását végzi. A magyar könnyűbűvárok legjelentősebb roncskutató vállalkozása az ezredfordulón a Szent István csatahajó lokalizálása volt az Adriai-tengeren. A merülés során rögzített megfigyeléseik nagyban módosították a csatahajó 1918-ban történt pusztulásával kapcsolatos korábbi nézeteket [10].

2002-ben megalakult a Magyar Hadtudományi Társaság Csata- és Hadszintérkutató Szakosztálya, amelynek tagjai a magyarországi helyszínek mellett rendszeres kutatásokat folytatnak az első világháborús Isonzó-front szlovén és olasz harcterein. 2003-ban a Hadtörténelmi Közlemények című folyóirat a „Csata- és hadszintérkutatók” rovattal bővült. 2006-ban dr. Holló József altábornagy, a HM Hadtörténelmi Intézet és Múzeum (HIM) főigazgatójaként jelentős lépést tett a ma-

gyar hadirégészet fejlesztése érdekében, amikor a múzeum szervezetében létrehozta a Hadirégész, Hadszintérkutató és Hagyományőrző osztályt, amelynek alapfeladata a hadtörténelmi terepkutatások végrehajtása volt. 2011-ben a HM HIM átszervezése miatt az osztályt megszüntették.

A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, később Nemzeti Közsolgálati Egyetem hadirégész munkacsoportja 2006 óta folytat hadtörténelmi tárgyú terepkutatásokat. Kezdetből fogva szervezi és vezeti a Zrínyi-Újvár védelmi létesítményeit és az 1664-es ostrom nyomait feltáró terepkutatásokat. Részt vállalt a muhi csatater és a Mohácsi Történelmi Emlékhely területén folyó vizsgálatokban és mérésekben. Komárom térségében az 1848–49-es szabadságharc emlékhelyeit, valamint Esztergom és Budapest területén az Osztrák–Magyar Monarchia korából származó katonai létesítmények lokalizálását, és helyszíni átvizsgálását végezte el.

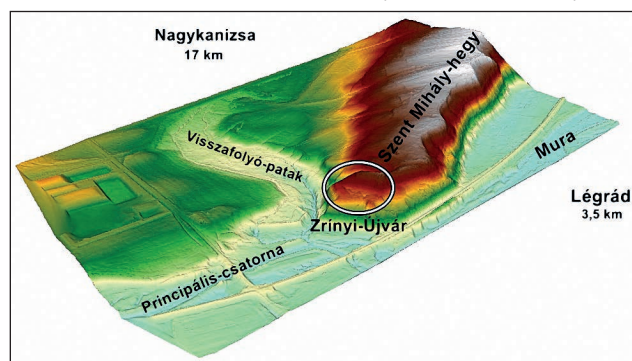
### A TÖRTÉNELMI MÚLT KUTATÁSA

A természet a civilizációk által hátrahagyott területeken az idő múlásával egyre inkább igyekszik elrejtetni az emberi tevékenységeket, a történelem nyomait, és az egymást követő társadalmak is rombolták, illetve pusztították a megelőző korszakok örökségét. Nem csoda, hogy a múltunk megismerését végző szakembereknek egyre nehezebb dolga van akkor, amikor különböző írott források alapján próbálják egy történelmi esemény, illetve helyszín minél pontosabb rekonstrukcióját elvégezni. Ez utóbbi probléma fokozottan jelentkezik a hadirégészet, illetve csata- és hadszintérkutatók során, olyan területeken, amelyeket a természet az elmúlt évszázadok, esetleg évezredek során már teljesen visszahódított.

Ez a jelenség figyelhető meg Zrínyi-Újvár esetében is, ahol a vár 1664-es ostromát és elfoglalását követően, a törökök a cölöppökkel erősített földvár falait és épületeit lerombolták, felgyújtották, kútját betemették. Az eltemetett múlt emlékei az évtizedek során gazdag növényi vegetáció vert gyökeret, míg a törökök felvonulási területének egy jelentős része mezőgazdasági művelés alá került. Az 1950-es években a területen zajló határvédelmi erődítési munkálatok jelentősen megbolygatták a vár környezetét. A kutatások megkezdésének időpontjában már ismét a természet volt az úr, és a várnak semmilyen szemmel látható nyoma nem maradt, így újra meg újra fellángolt a vita a költő, hadvezér és hadtudós Zrínyi Miklós hőstettének helyszínéről.

Ebben a helyzetben a kutatók a korszerű eszközöket és eljárásokat hívhatják segítségül. Az írott történelmi források és a különböző korszakokban készült térképek elemzése alapján feltételeztük, hogy a helyszínt közvetlenül a horvát

1. ábra. Zrínyi-Újvár elhelyezkedése (Szerzői szerkesztés)





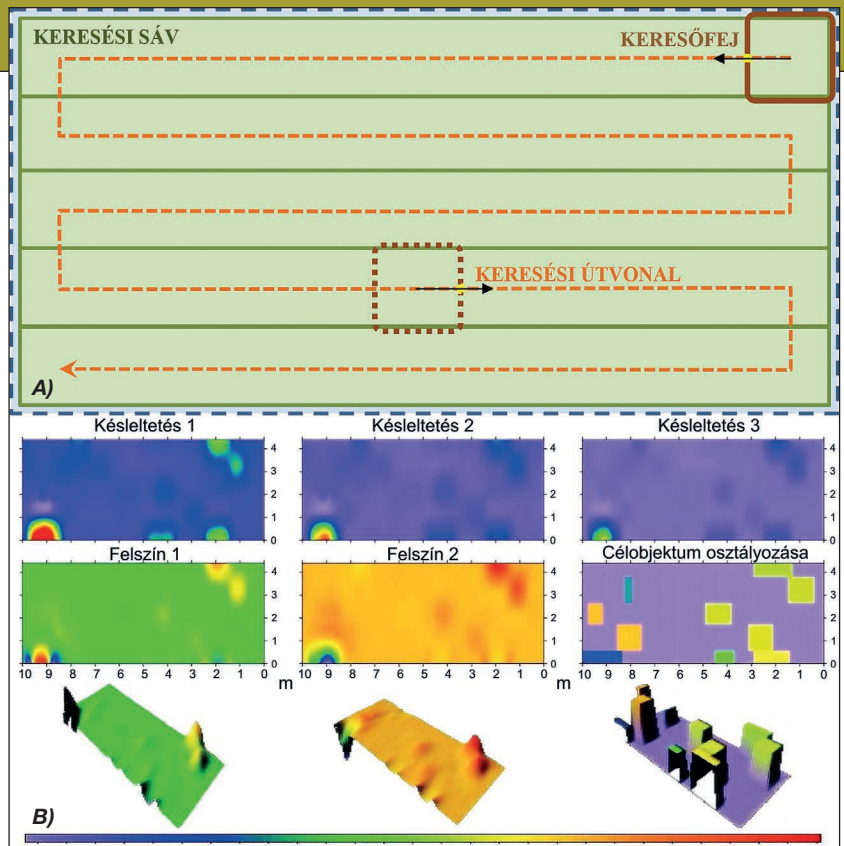
határ mellett, a mai Belezna és Őrtilos községek, azaz Zala és Somogy megye határán elterülő természetvédelmi területen kell keresnünk. Ez utóbbi tény miatt törekednünk kellett arra, hogy olyan technikákat vegyünk igénybe, amelyek egyáltalán nem, vagy minimális mértékben igénylik a környezet, illetve a talaj bolygatását. Végül a Mura bal partján, a Szent Mihály-hegy északi nyúlványában találtuk meg az első nyomokat (1. ábra).

**ALKALMAZOTT TECHNIKÁK ÉS MÓDSZEREK**

A vizsgálatokat a kutatás kezdeti szakaszában a törökök felvonulási területére és az ostrom helyszínére koncentráltuk, *fémkeresők* (2. ábra) segítségével kutatva. Ezek az eszközök – megfelelő felkészültség, optimális beállítások és módszerek esetén – alkalmasak arra, hogy a föld felszíne alatt, különböző mélységekben elhelyezkedő fémtárgyak pontos helyét meghatározzák. A műszer funkciótól függően arra is képes, hogy megbecsülje a tárgy anyagát, nagyságát, az elhelyezkedés mélységét. Ez lehetővé teszi, hogy már a tárgy kiásását megelőzően következtetni tudjunk a várható eredményre. Esetünkben a vizsgált helyszín egy ostromterület volt, így alapvetően muskéta-, illetve ágyúgolyók, repeszek felszínre kerülésére lehetett számítani, amelyek pontos elhelyezkedését, valamint orientációját (pl. becsapódás feltételezett iránya) egy térképi adatbázisban rögzítve, majd később elemelve, értékes információkhoz juthattunk.

A kutatások során a fémkeresőknek több típusát is igénybe vettük. Nagyobb terület előzetes átvizsgálását keretantennával (mélykereső fej) felszerelt, kalibrált Lorenz Deepmax X6 fémdetektorral végeztük, ami számos funkciót és beállítási lehetőséget kínál komolyabb elméleti ismeretekkel rendelkező professzionális felhasználók számára. A műszer által szolgáltatott, GPS-koordináták segítségével meghatározott kisebb keresési területen belül, a tárgyak pontos helyének behatárolását többnyire különböző keresőfejjel felszerelt Garrett GTI 2500-as műszerrel végeztük. A feltárás során a Garrett Pro-Pointer II marokdetektort vettük igénybe a tárgyak megtalálása érdekében [11].

**2. ábra. Fémkeresők használata Zrinyi-Újvárnál**



**3. ábra. A) A terep szisztematikus átvizsgálása keretantennával felszerelt műszerrel, valamint B) egy felmérés eredménye (Szerzői szerkesztés)**

A szisztematikus átvizsgáláshoz (3. ábra) keresési sávokat jelöltünk ki úgy, hogy azok határvonalán a keresés során a keret kis mértékben átnyúljon (átlapolás) az információvesztés elkerülése érdekében. A mérés megkezdése előtt a műszeren elvégeztük a kalibrálási folyamatot a fémzennyeződéstől és céltárgytól mentes (előzetesen kézi keresővel átvizsgált) terület fölött. A keresési folyamat elindítását követően a kijelölt sávok fölött, a felszínnel párhuzamosan, azonos magasságban (ezt a terep minősége és az aljnövényzet befolyásolta) és sebességgel mozgattuk a keretet, majd rögzítettük a mérési eredményeket minden sáv végén. A szoftver a feldolgozás során, a csatlakoztatott GPS-vevő által szolgáltatott adatok alapján – a mérés lezárását és az eredmények számítógépre másolását követően – ennek köszönhetően az egyes sávokból gyűjtött adatokat helyesen tudta összeilleszteni. Az így kapott ábrákon (2D, illetve 3D diagramok) az egyszínű háttérből dominánsan kiemelkednek a fémtárgyak által okozott elektromágneses anomáliák, amelyek átvizsgált területen belüli relatív pozíciója így egyértelműen meghatározható. Ilyen eredményre akkor jutunk, ha a műszert úgynevezett feltérképező üzemmódban használjuk, amikor az eszköz egy mérési szekvencia szerint állítja be saját paramétereit (érzékenység, talajkiegyenlítés, késleltetés).

A műszer felderítő üzemmódban különböző mérőfejekkel (pl. kettős D szondával), vagy akár a korábban említett keretantennával is használható a tárgyak pontos helyének (vízszintes pozíciójának) meghatározására, mélységének és anyagának megbecslésére is. Ezekkel a képességekkel már rendelkezik az általunk használt GTI 2500-as eszköz is, amelyet az érzékelt elektromágneses anomáliákon belül a tárgyak pontos helyének meghatározásához használtunk. A marokműszerek (pointerek) az előbb említett eszközöknél lényegesen kisebb érzékenységgel

rendelkeznek, így azok alapvetően a feltárás során ásott kutatógödörön belüli tájékozódást, vagy a kiemelt földben a kisebb méretű céltárgyak felderítését teszik lehetővé [11].

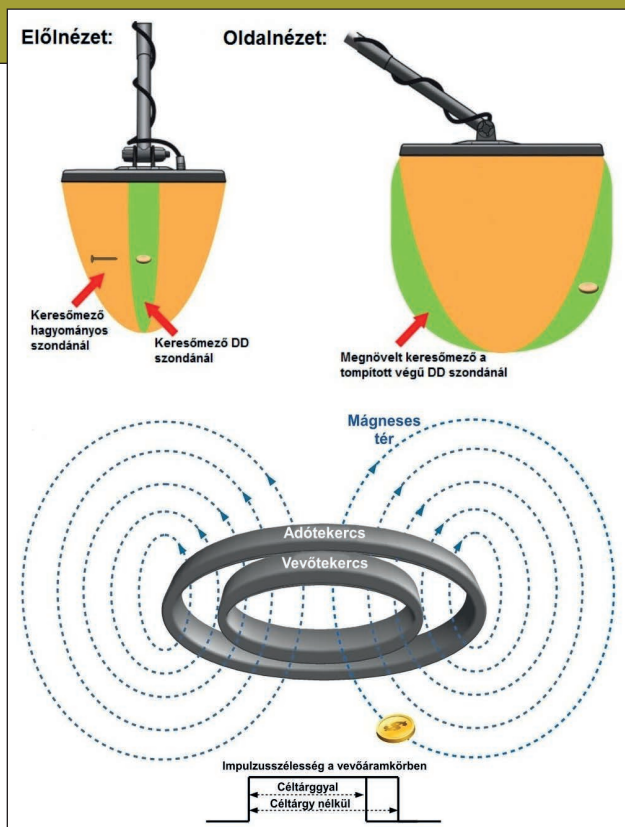
A fémkeresők működésének fizikai alapjait a Maxwell-egyenletek foglalják rendszerbe. Általánosságban ezek az eszközök a másodlagos indukció detektálásának elvén működnek, amelynek lényege, hogy valamilyen rádiófrekvenciás jellel (időben váltakozó áram) gerjesztünk egy tekercset (antennát), amelynek hatására a gerjesztő árammal azonos frekvenciájú mágneses tér (primer) alakul ki annak környezetében az Ampère-törvény (Maxwell I.) értelmében. Amennyiben ebbe a váltakozó mágneses térbe jó vezetőképességgel rendelkező (fém) céltárgy kerül, abban – a Faraday törvény értelmében – feszültség indukálódik. A feszültség hatására megindul a töltéshordozók áramlása is, amely azonban egy másodlagos (szekunder) mágneses teret gerjeszt körülötte. Ez Lenz törvénye értelmében lerontani igyekszik az őt létrehozó primer elektromágneses tér hatását. Az utóbbi két jelenséget foglalja össze Maxwell II. törvénye. A szekunder tér nagysága függ a vizsgálójel (primer mező) frekvenciájától és a kisugárzott teljesítménytől, a mérőszonda hullámhosszához képest viszonyított fizikai méretétől, illetve ezzel összefüggésben az iránykarakterisztikájától, a céltárgy alapanyagának vezetőképességétől, valamint a keresőfejtől mért távolságától (mélység) és térbeli orientációjától, továbbá természetesen a talaj összetételétől és pillanatnyi állapotától (pl. nedvességtartalom) (4. ábra).

A fémkeresők működése során fellépő fizikai jelenségekre továbbá még egy tényező hat. Ez a keresőfejnek a földfelszínnel párhuzamos mozgása, amely szintén befolyásolja az abban elhelyezkedő vevőhurok (antenna) kimenetén megjelenő rádiófrekvenciás jel nagyságát. Annak függvényében, hogy a vizsgálójel folytonos, vagy impulzusszerű, illetve hogy a kisugárzott és a vett jel miképp kerül felhasználásra a detekció során, azaz milyen jelfeldolgozási eljárásokat alkalmazunk a céltárgy felderítése érdekében, többféle (pl. VLF<sup>1</sup>-sávú, másodlagos indukció elvén működő; impulzus indukciós – PI<sup>2</sup>; vagy interferenciamérésen alapuló – BFO<sup>3</sup>) működési elvet is megkülönböztethetünk [12].

Fémkeresőink segítségével számos földre hullott és becsapódott muskétagyolyót, illetve ágyúgolyót és bombareszt találtunk, amelyeknek köszönhetően többek között azonosítani tudtuk az ágyúállásokat. Egy becsapódott ágyúgolyó segítségével megtaláltuk az eredeti várfal erősítésére használt cölöprendszer egy szakaszát is.

A fémkeresők alapvetően fémből készültek, vagy fémtartalmú tárgyak felkutatására használhatók, azonban nem alkalmasak a föld alatt lévő egyéb objektumok, képződmények, vagy akár holttestek, emberi maradványok kimutatására. Ezért következő lépésként különböző geofizikai kutatási módszereket alkalmaztunk annak érdekében, hogy az erődről további információkhoz jussunk. Két fontos objektum, amelyek létezését az írott források említik, de felderítésükhöz a korábbi keresési módszerek (talajfúrás és kutatóárok ásása) nem vezettek eredményre, az úgynevezett „sötét kapu”, illetve a vár kútja. Ezek felkutatására a *talajradar* (GPR<sup>5</sup>) alkalmazása jelentett hatékony megoldást (5. ábra).

Az ilyen eszközök a fémkeresőkhöz hasonlóan a rádiófrekvenciás spektrumot használják működésük során (jellemzően a 25 MHz-től 2 GHz-ig terjedő tartományban) és ugyanúgy egy adó- és egy vevőegységet, valamint az azokhoz kapcsolódó antennákat tartalmaznak. Az adóantenna által kisugárzott elektromágneses impulzus mélyen hatol a talajba, majd a különböző törésmutatójú rétegek határáról visszaverődik. A terjedés során csillapodott hullámot a vevőantenna alakítja vissza elektromos jellé és to-



4. ábra. Fémkeresők egyszerűsített működése<sup>4</sup>

vábbítja azt a vevőegységnek. A hullámok talajban történő terjedését, valamint az objektumról történő visszaverődését a közegek fajlagos vezetőképessége, relatív permittivitása (dielektromos állandó) és permeabilitása (mágneses átbocsátó képessége) egyaránt befolyásolja. A kisugárzott és reflektálódott jelek összehasonításával a jelfeldolgozó végző számítógép képes megjeleníteni földfelszín alatti anomáliákat, a környező talajszerkezettől való eltéréseket, amelyet okozhatnak például épületek maradványai, tárgyak, üregek, vagy betöltődések [13]. Az üzemi frekvencia ebben az esetben is alapjaiban határozza meg a detekció különböző határértékeit (mélység, méret).

Régészeti célú igénybevétel során, nagyobb mélységek esetén a különböző talajtípusok csillapítási tulajdonságai miatt a 400 MHz-ig terjedő tartományt alkalmazzák, ami 10–25 méterig lehet hatásos, míg a felszínhez közeli (1–2 m) vizsgálatokhoz megfelelő választás lehet a 400 MHz – 2 GHz közötti sáv, ami lényegesen nagyobb felbontást tesz lehetővé. A vizsgálatokat egy-egy mélységre elvégezve 2D-s, míg a különböző mélységről készített felvételek összeillesztésével 3D-s képet kaphatunk [11].

(Folytatjuk)

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Négyesi Lajos, Csatak néma tanúi. A csata- és hadszíntérkutatás – hadtörténeti régészet fogalma és módszerei. Budapest, HM Hadtörténeti Intézet és Múzeum, 2010;
- [2] Douglas D. Scott, Richard A. Fox, Melissa A. Connor, Dick Harmon, *Archaeological Perspectives on the Battle of Little Bighorn*. Norman, University of Oklahoma Press, 2000;
- [3] Kiss Károly, *A mohácsi ütközet elemzése a csatateren. A magyar orvosok és természetvizsgálók Pécsen tartott hatodik nagygyűlésének történeti vázlata és munkálatai*. Pécs, 1846, 11–16;







5. ábra. A) Talajradaros mérés elve; B) a kút mérése során kapott eredmény vízszintes metszete és C) a mérés folyamata

- [4] Stein Aurél, Nagy Sándor nyomában Indiába. Budapest, é. n.;
- [5] Aggházy Kamill, *Buda ostroma 1849. május 4–21.* A kéziratot szerk. Hermann Róbert, Czaga Viktória. Bp. 2001;
- [6] Gergely Endre, Ásatások a mohácsi csataterén. In: Mohácsi emlékkönyv. 1526. (Szerk. Lukinich Imre.) Budapest, 1926. 349–360;
- [7] Papp László, „A mohácsi csatahely kutatása” In: *Janos Pannonius Múzeum Évkönyve 1960.* (Szerk. Dombay János.) Pécs: 1961. 197–252.; Papp László, „Újabb kutatások a mohácsi csataterén” In: *Janos Pannonius Múzeum Évkönyve 1962.* Pécs: 1963.; Papp László, „A mohácsi csatahely kutatása” In: *Mohács Emlékezete* (Szerk. Katona Tamás.) Budapest, 1987. 251–272;
- [8] Weitschawar. *Bajcsa-Vár. Egy stájer erődítmény Magyarországon a 16. század második felében.* (Szerk. Kovács Gyöngyi.) Zalaegerszeg, 2002. <http://real.mtak.hu/8202/1/08028.pdf>;
- [9] Szabó József János, *Az Árpád-vonal. A Magyar Királyi Honvédség védelmi rendszere a Keleti-Kárpátokban 1940–1944* Budapest, 2002;
- [10] Balogh Tamás, Csepregi Oszkár, *A Szent István csatahajó és a csatahajók rövid története.* Budapest, 2002;
- [11] Németh András, Szabó András, „Zrínyi-Újvár ostromának műszeres kutatása.” In: *Zrínyi-Újvár: Egy 17. századi védelmi rendszer az oszmán hódoltság határán* (Hausner Gábor, Németh András szerk.) Budapest, Ludovika Egyetemi Kiadó, (2019): 159–180;
- [12] Brandon Neice, *The Metal Detecting Bible Helpful Tips, Expert Tricks and Insider Secrets for Finding Hidden Treasures,* Ulysses Press, 2016;
- [13] *Ground Penetrating Radar Theory and Applications.* Elsevier, 2009. [https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53348-7.X0001-4.](https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53348-7.X0001-4)

#### JEGYZETEK

- 1 Very Low Frequency – nagyon alacsony frekvencia (3-30 kHz).
- 2 Pulse Induction – impulzus indukció.
- 3 Beat-Frequency Oscillator – keverő oszcillátor.
- 4 [https://www.femdetektor.com/custom/femdetektor/image/data/product/Garrett%20kieg%C3%A9sz%C3%ADt%C5%91k/Keres%C5%91fej/garrett\\_performance\\_dd\\_22x28cm\\_keresomezo.jpg](https://www.femdetektor.com/custom/femdetektor/image/data/product/Garrett%20kieg%C3%A9sz%C3%ADt%C5%91k/Keres%C5%91fej/garrett_performance_dd_22x28cm_keresomezo.jpg) (Letöltés ideje: 2020. 7. 7.). <https://cdn.instructables.com/F7G/DN32/J5IG0FD7/F7GDN32J5IG0FD7.LARGE.jpg?auto=webp&frame=1&width=1024&fit=bounds> (Letöltés ideje: 2020. 7. 7.).
- 5 Ground Penetrating Radar – földradar, talajradar.
- 6 [http://www.radarteam.se/COBRA\\_WIRELESS\\_GPR\\_web.pdf](http://www.radarteam.se/COBRA_WIRELESS_GPR_web.pdf) (Letöltés ideje: 2020. 7. 9.).