

#### 4. Descrierea geofizică a fortificațiilor romane

Geofizica a avut o pondere relativ mare în activitățile consorțiului *Limes Transalutanus*, deși deocamdată nu se bucură de un articol dedicat. Referințe la contribuția rezultatelor geofizice pentru înțelegerea situației din teren se găsesc în mai multe lucrări publicate<sup>1</sup>, însă toate sunt scrise de arheolog, nu de geofizician, accentul căzând pe rolul instrumental al tehnicilor geofizice, nu pe tehnologie ca atare (vezi însă Ștefan 2012). Având în vedere lacuna (sper temporară) din publicarea rezultatelor geofizice, vom insista mai mult, în această secțiune a raportului, pe elemente concrete însoțite de ilustrația aferentă.

Principalul instrument în descrierea elementelor de fortificație este magnetometrul; metoda are un randament net superior electrometriei, pe de o parte, dar o rezoluție mult mai bună decât susceptibilitatea magnetică, astfel încât complexele arheologice pot fi localizate exact (evident, doar ca urmare a unui control topografic foarte bun). Metoda nu este însă practicabilă oriunde, de pildă în pădurile de la Albota și Izbășești, în livada de la Săpata, în șanțurile cu apă de la Urlueni<sup>2</sup>, unde sunt bălării de statura omului, ca la Crâmpoia, sau în grădina cu zarzavat de la Gresia. Au rămas bune de lucru castrarele din sud, respectiv Valea Urlui, Băneasa și Putineiu. Tehnologic vorbind, ele reprezintă un eșantion reprezentativ, mai ales că substratul geologic și materialele de construcții par omogene, pe toată această lungime de frontieră. Vorbind despre materiale de construcție, este de amintit că piatra lipsește oriunde la sud de râul Argeș, dar și că unele castrare mai mari din zona de nord (Urlueni și Săpata) au avut incintă de cărămidă (un fapt însă insuficient clarificat de săpăturile publicate); nu și Băneasa, însă, deși este cel mai mare castru al frontierei. Motivul – discutat în altă secțiune a raportului – este climatul stepic, cu păduri puține (strict în proximitatea unor râuri), deci cu o penurie de lemn care descurajează producția tegulară, mare consumatoare de combustibil. Faptul în sine – clar documentat în ambele campanii de săpături de la Băneasa – are consecințe și în privința contrastului magnetic al materialelor îngropate, din siturile respective. Un loc în care s-a construit numai cu lemn, dar care nu a pierit într-un incendiu, ci pur și simplu s-a ruinat, nu prezintă semnale magnetice suficient de diverse pentru a-și dezvălui structurile. În cel mai bun caz se văd șanțurile de apărare, fie datorită artefactelor rostogolite în șanț, fie – mult mai plauzibil – datorită faptului că mediul umid a dezvoltat de-a lungul timpului o vegetație mai viguroasă, care își lasă amprenta distinctă în paleosolul (medieval) mult mai organic.

Există însă situații – este adevărat, rare – când astfel de construcții de lemn nu lasă o amprentă vizibilă magnetometric. Cazul extrem este turnul de la Cula Nord (Figura 3), căutat îndelung, pentru că trebuia să fie acolo<sup>3</sup> care, odată găsit, a dat rezultate practic nule pe magnetometrie. Dacă ne uităm pe rezultatele susceptibilității magnetice, însă, ele indică foarte clar un punct în peisaj care a cunoscut importante influențe antropice, care suprapun foarte exact infima deformare a suprafeței pământului (denivelarea este de maximum 0,3 m, practic imperceptibilă cu ochiul liber). Situația de la Cula Nord a

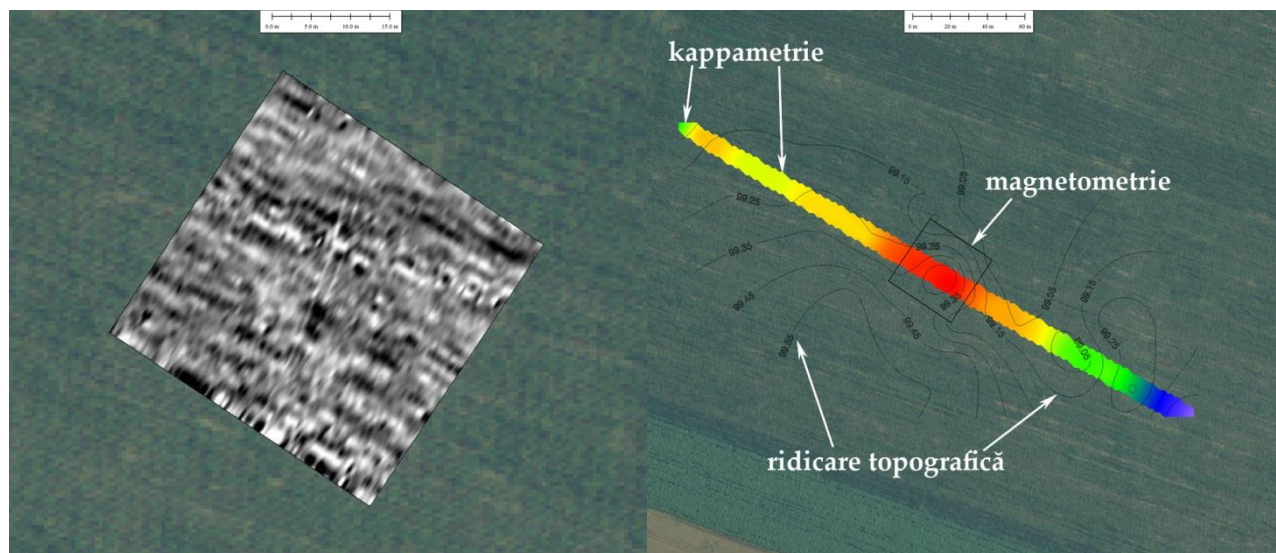
---

<sup>1</sup> În special în Teodor 2016 a, dedicat turnurilor de supraveghere (articol care se va publica și în engleză, în lucrările *Limes Congress* 23, de la Ingolstadt), în care geofizica (și în special magnetometria) joacă un rol determinant în descrierea construcțiilor (în absența săpăturilor este unicul mod în care acestea pot fi descrise). Și Manualul de bune practici rezervă un loc important domeniului (Teodor 2017 d, 61-60). Referințe diverse, cu includerea unor rezultate concrete, se pot găsi în multe alte locuri; așa, de pildă, în raportul la săpătura din 2016, de la castrul mare de la Băneasa, subliniind rolul cheie jucat de magnetometrie atât în decizia de a face săpătura, cât și în descifrarea planimetrică a rezultatelor săpăturii (Teodor 2016 b, 108, 109, 114).

<sup>2</sup> Secțiuni arheologice lăsate deschise de Ioana Bogdan Cătănicu.

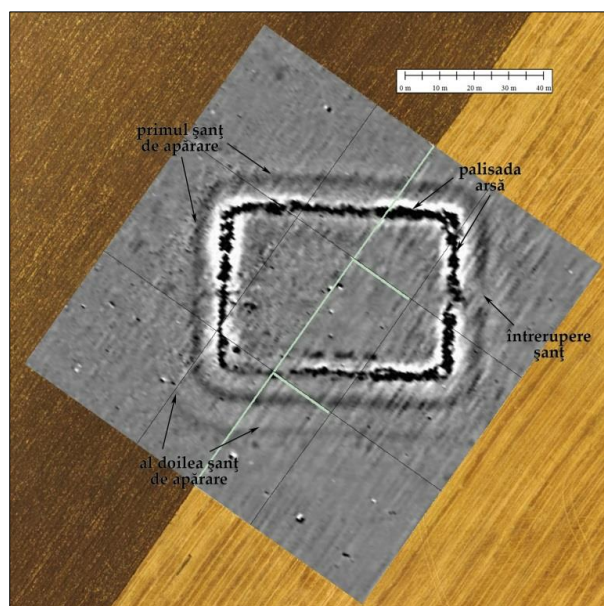
<sup>3</sup> Din rațiuni militare care nu vor fi discutate aici.

fost un clar semnal de alarmă, în sensul că metoda magnetometrică nu este infailibilă, că ea depinde, finalmente, de proprietățile solului<sup>4</sup> și de natura artefactelor.



*Figura 3. Teste geofizice la turnul de la Cula Nord.  
Stânga: panoul de magnetometrie (40 x 40 m).  
Dreapta: vedere de ansamblu, cu ridicarea topografică și  
rezultatele susceptibilității magnetice (numite și kappametrie)*

Toate castelele din sud sunt închise cu palisadă și toate sunt arse (cu o excepție, discutată mai jos), așa încât identificare lor, ca fortificații, nu este problematică. Este ceea ce vom vedea în ilustrațiile următoare.



*Figura 4. Fortul roman de la Valea Urlui.  
Magnetometrie suprapusă ortofotografiei.*

<sup>4</sup> Extrem de magnetic, în acel loc, din motive naturale, ceea ce, desigur, defavorizează apariția contrastului.

Fortul de la Valea Urlui (Figura 4) a fost puternic ars, în special incinta de lemn, ceea ce este foarte vizibil și din aer, și de la sol (pe arătura proaspătă). Așa arată și magnetograma, cu un contur puternic ars, cu excepția extremității de vest a laturii sudice. Un nivel magnetic mai ridicat (cu nuanțe închise) are și primul șanț de apărare, care se vede integral. El are o întrerupere pe mijlocul laturii de est, ceea ce indică poarta. Întreruperea nu este la fel de evidentă pe latura opusă, dar un fort cu aceste dimensiuni (65 x 50 m) trebuie să aibă minimum două porți, preferabil pe laturi opuse. Se vede și un al doilea șanț, pe latura de sud și la colțul de SV, însă avantajul tactic al unui șanț incomplet este foarte discutabil; presupunem deci că în partea nordică acel al doilea șanț pur și simplu nu se vede. La interior nu prea se vede mare lucru, cu excepția unor arsuri de-a lungul laturilor de vest și de sud<sup>5</sup>. Zona centrală, mai ales spre vest, pare pur și simplu pustie, ceea ce este foarte puțin plauzibil pentru un fort mic, de obicei foarte aglomerat<sup>6</sup>. Pentru a avea, de acum, o mică concluzie: magnetometria definește doar elementele majore ale fortificației, organizarea internă devenind vizibilă doar în condițiile în care materialele îngropate au proprietăți care să le distingă net de paleosol.

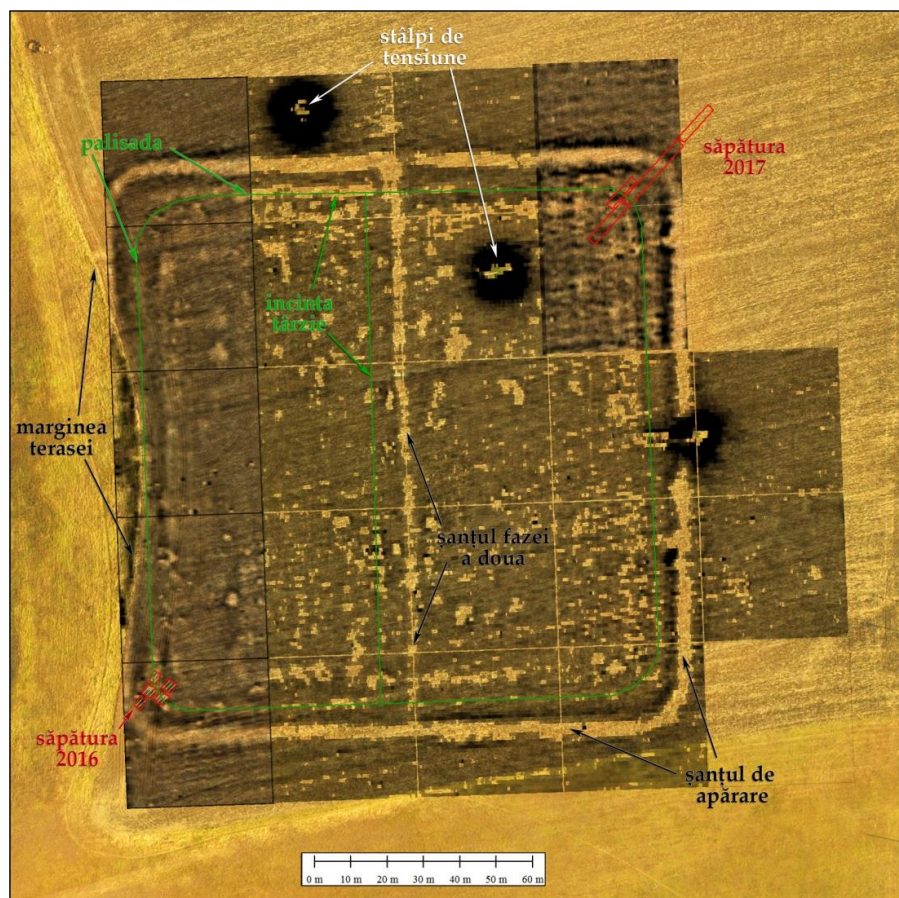


Figura 5. Castrul mare de la Băneasa.

Magnetogramă, vedere în negativ. Ședințe de lucru multiple, prelucrări de calitate diferită.

Suport grafic – ortofotografia.

<sup>5</sup> Aflate foarte aproape de palisadă, la 5-7 m, ceea ce sugerează că organizarea internă mai ciudată de la Băneasa, respectiv fără turnuri de colț și fără *via sagularis*, cu barăci care practic ajung la palisadă, s-ar putea multiplica și în fortificațiile mai mici din zonă. De altfel, demn de remarcat, în acest caz, este că nimic nu lasă de înțeles că ar fi existat turnuri; în cazul contrar, mărimea arsurii de la colțuri ar fi trebuit să indice un surplus de lemn ars.

<sup>6</sup> De altfel așezarea civilă, relativ mare prin comparație cu fortul, sugerează o populație militară mare (din nou, la dimensiunile castrului).



Lucrările de geofizică la castrul mare de la Băneasa au început în vara anului 2016, atunci când deja se definea un „interes special” pentru acest obiectiv, și s-a desfășurat în mai multe secvențe, datorită suprafeței mari care trebuia acoperită (3,5 hectare). Produsul – care nu este unul final<sup>7</sup> – este afișat la Figura 5. Ca și în cazul Valea Urlui, șanțul de apărare este foarte vizibil<sup>8</sup>; în schimb, palisada este mult mai greu de interpretat, pe această reprezentare, eventual ca o posibilitate (confirmată însă de săpătură). Tot spre deosebire de Valea Urlui, aici vedem, la interior, și câteva lucruri interesante, care se pretează la interpretare. Așa ar fi, de exemplu, marginea occidentală a barăcilor de latura de vest; curios, în acest caz, este aspectul aparent continuu al acestor construcții. Mai vedem o construcție mare, rectangulară, de 33 x 28 m (o *principia* într-o poziție neobișnuită?). Marele merit al acestei magnetograme este că lămurește rolul (și, indirect, cronologia) așa-numitului „val intermediar”, unde vedem șanțul de apărare poziționat la est de valul median (a cărui poziție este determinată prin altimetrie). Din prima reprezentare a castrului – cea publicată de Tocilescu (1900, 131, fig. 74) mai recunoaștem poarta de pe latura de nord, respectiv întreruperea șanțului; în acest caz este vorba, desigur, despre o poartă din prima fază, a castrului mare, poziționată simetric, deși nu vedem pandantul de pe latura sudică (prezent la Tocilescu). Din păcate, acolo unde desenul lui Tocilescu arăta o poartă, pe latura de est – care nu poate fi alta decât *porta principalis dextra* – avem acel stâlp de tensiune, care, datorită conținutul mare de fier-beton, a creat un halou mare, cu raza de 7 m, în interiorul căruia nu se mai distinge nimic. Imediat la vest de halou, se vede o clădire incendiată, pe spațiul în general cruțat dintre palisadă și linia clădirilor din interior, care nu poate fi altceva decât rămășițele incendiate ale porții. Prezența aceluia stâlp, în acea poziție, este cât se poate de nefericită, fiindcă vorbim despre principala poartă a castrului (poarta pretoriană dă direct în râpa numită Rusca Fundaților!), care ar fi principalul punct de atracție turistică, în cazul în care Băneasa ar ajunge pe lista UNESCO<sup>9</sup>. Evident, problema apărută în acel punct-cheie va trebui soluționată prin săpătură, în viitor, cât și printr-o reproiectare a rețelei de curent (chestiune, evident, discutabilă).

Magnetometrie s-a realizat și pentru castrul mic de la Băneasa, aflat la 200 m ENE de castrul mare<sup>10</sup> (Figura 6). Se repetă aici, aproape în detalii, situația de la castrul mare: conturul șanțului este foarte clar, dar conturul palisadei este greu de precizat, conturul precizat acolo (cu verde) fiind dedus din date strict topografice. Curios, poziționarea palisadei (topografice) nu este simetrică cu poziționarea șanțului de apărare (magnetometric). Se vede o întrerupere a șanțului, pe latura de nord, fără un pandant la sud, deși dimensiunea castrului (63 x 46 m) recomandă cel puțin două ieșiri (se poate și peste un pod, dar este o soluție mai rar întâlnită, pentru primul șanț). La interior se distinge – la fel ca în cazul celorlalte castru măsurate – clădiri de-a lungul laturilor de est și vest (pentru celelalte două se poate invoca bruiatul arăturii); centrul castrului pare însă complet gol, impresie întărită de cercetarea sistematică de suprafață (care a dat practic rezultate cvasi-nule în același perimetru). Ar mai fi de menționat aici câteva lucruri: în primul rând – faptul că suprafața fortificației a fost decontaminată de gunoiul metalic de la

---

<sup>7</sup> Prelucrarea pentru ultimul set de măsurători, din august 2017, lasă de dorit. Pentru publicare însă datele vor fi prelucrate din nou.

<sup>8</sup> În mod evident, însă, al doilea șanț – indicat de desenul lui Pamfil Polonic și publicat de Tocilescu (1900, 131, fig. 74) – lipsește, fapt confirmat de săpătura arheologică de la colțul de NV al castrului.

<sup>9</sup> Comisia Națională de Limes, organ al Ministerului Culturii, a propus o listă provizorie de obiective care vor intra pe Lista Tentativă. Dintre toate castru de pe Limes Transalutanus, cele două de la Băneasa și micul fort de la Putineiu sunt singurele care au intrat pe acea listă. Vezi <http://www.limesromania.ro/ro/articole/situri-arheologice/>, punctele verzi din zona Roșiori fiind reprezentate de un turn de supraveghere de la Valea Mocanului (descoperit prin activitatea noastră) și micul castru de la Gresia, eventual castrul de la Valea Urlui, care pare să fi fost reintrodus în listă foarte recent.

<sup>10</sup> Pentru relația spațială reciprocă v. Teodor 2016 c, 32, fig. 3, sau Teodor 2016 b, 108 cu fig. 1.

nivelul arăturii, cu ajutorul unui detector de metale<sup>11</sup>, deci punctele de magnetism (evidențiate cu nuanță închisă) aparțin (probabil) castrului, nu agriculturii recente.

Pe de altă parte, acesta este singurul castru de pe această frontieră care nu este ars (nu există nici o pată de chirpic ars pe el), ceea ce sugerează că, la momentul incendiului generalizat (fie el în anii 20 ai sec. al III-lea, fie la 245-246, când *limes*-ul a fost părăsit) această fortificație nu mai era funcțională. Cercetarea de suprafață (asociată unei cercetări sistematice cu detectorul de metale) sugerează că suprafața castrului a fost ocupată de complexe ale așezării civile, contemporane castrului mare, având în vedere că grupările de artefacte se grupează mai degrabă în zona șanțurilor (probabil astupate deja), decât în interior. Castrul a fost deci părăsit pașnic, fără a lăsa bunuri (artefacte) în spate, zona fiind ulterior ocupată de civilii care însoțeau trupa care locuia în castrul mare.



*Figura 6. Castrul mic de la Băneasa. Magnetogramă.*

*Cu contur verde – aliniamentul palisadei, determinat prin altimetrie. Cu nuanțe închise – zone intens magnetice (se detașează în special șanțul de apărare).*

Micul castru de Putineiu (Figura 7) este singurul care prezintă, cu certitudine, două șanțuri de apărare<sup>12</sup>. Interesant de observat, nici în acest caz nu există întreruperi clare ale conturului; se poate deci presupune, și în acest caz, o ieșire relativ atipică, peste podet<sup>13</sup>. Ca și în cazul forturilor de la Băneasa,

<sup>11</sup> Dar nu folosind propriul detector (încă neautorizat, prin bunăvoința direcțiunii MNIR), ci cu ajutorul amical al colegului Pavel Mirea de la Muzeul Județean Teleorman.

<sup>12</sup> Ele nu au putut fi urmărite, pe tot conturul, respectiv la colțul de nord-est, datorită drumului de tractoare aflat imediat la nord, fiind un drum de trafic mare (se află în apropierea unei ferme, localizată spre vest).

<sup>13</sup> Cercetarea arheologică prealabilă (Bogdan Cătănicu 1997, 105) arată o poartă spre sud, autoarea presupunând și o poartă la nord (nesăpată). Anomalia observată în zona de nord a obiectivului, la Fig. 7, se datorează mai

incinta (respectiv palisada) nu se vede pe magnetogramă, deși urmele incendiului există în arătură, aproximativ pe contur. Se văd, în schimb, clădirile din interior, grupate în careu (aranjament care, pentru mici forturi de astfel de dimensiuni, este obișnuit); se poate semnala doar o mare anomalie pe flancul nordic, probabil rezultat al intervenției autorităților locale, cu buldozerul, când au astupat secțiunile arheologice vechi. O altă anomalie semnificativă se remarcă în partea inferioară a imaginii, în partea de SV, interpretată de geofizician (Dan Ștefan) drept o conductă. Traseul sugerat pare să aibă puțină legătură cu obiectivul antic, având în vedere că grosul așezării civile se află la sud și est; este, mult mai probabil, o conductă a sistemului (părăsit) de irigații, deși o astfel de intervenție recentă ar fi trebuit să fie vizibilă pe ortofotografie (și nu este; dar nici castrul nu este, deși este bine conturat altimetric, situație unică, de altfel, pe tronsonul de graniță studiat).

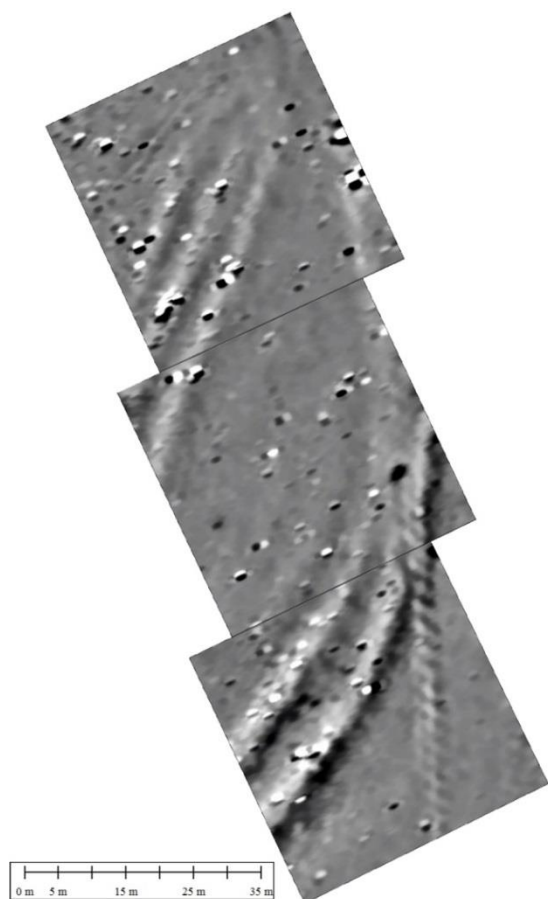


*Figura 7. Castellum de la Putineiu.  
Magnetometrie cu suport ortofotografic.  
Contur verde pentru palisadă (precizată  
pe baze topometrice).*

Magnetometria a fost folosită ca instrument de cercetare mai ales în castre, sau pe turnurile de supraveghere, dar mai rar și pe alte tipuri de obiective, cum sunt obstacolele de graniță și drumurile (Figura 8). A fost găsită, în trei ani de patrulare a vechii granițe, o singură secvență nederanjată de palisadă și drum de frontieră; ea este, de aceea, foarte importantă.

---

degrabă faptului că săpătura arheologică, dezvoltată pe jumătatea de vest, a fost astupată de autoritățile locale cu buldozerul, pentru a repune terenul în uz agricol.



*Figura 8. Magnetogramă realizată pe versantul sudic al Văii Mocanului, reprezentând un drum (la NV) și o palisadă de frontieră (la S).*

*Urma asimetrică din dreapta reprezintă un drum actual (neamenajat).*

Materialul de la Figura 8 a fost documentat pe partea dreaptă a Văii Mocanului, pe o scurtă fâșie de teren aflată între câmpul arabil și fundul văii. Magnetograma, ca atare, nu spune mare lucru, iar săpătura mecanică a arătat și de ce: palisada de aici a fost ușor „pârlită”, nu tocmai arsă, iar drumul nu prezintă nici un fel de urme antropice, ulterioare construcției (ceea ce nu înseamnă că nu a fost folosit; doar că acest lucru nu este peremptoriu)<sup>14</sup>. Este aceasta încă o dovadă că în absența unor acțiuni umane, cât mai ales în absența unor artefacte de contrast (metal, ceramică), magnetometrul practic nu are ce să arate; urmele care totuși se văd, la Fig. 8, sunt mai degrabă efectul acțiunii elementelor naturale, care au întreținut, pe fundul șanțurilor, o umiditate mai mare, formându-se un strat mai bogat în elemente organice.

Pentru analiza unor obiective din clasa „fortificații” au fost testate și alte mijloace geofizice, în special electrometria. Am dat în acest sens exemplul de la Figura 9, care reprezintă efortul de a înțelege a ce se află sub firul ierbii, înainte de săpătură<sup>15</sup>. Marea întrebare, înainte de săpătură, era dacă vom avea – sau nu – un șanț de apărare. Imaginea achiziționată de geofizician sugera că un șanț alăturat „valului” este posibil, dar nu în fața lui (metrii 24-28), ci în spatele lui, între metrii 6-13. Săpătura a demonstrat că nu a existat un șanț; valorile de rezistivitate mai mari (>25) se datorează unor factori naturali, precum fisurile

<sup>14</sup> Săpătura a fost prezentată în Raport Științific al etapei a treia (2016).

<sup>15</sup> Perfect relevant, în cazul dat, fiindcă electrometria poate sugera care este adâncimea la care o săpătură trebuie să coboare, pentru a epuiza obiectivul. Sugestia, aici, a fost „3 metri”. Doar că, de fapt, nu era cazul, în punctul de la metrul 9, dar a fost util pentru punctul de la metrul 18. Vezi Raportul pentru anul 2016, secțiunea a treia, Secțiunea 1.

din pământ, care păstrează umiditatea o perioadă mai lungă de timp, între acele fisuri apărând zone uscate, deci mai rezistive. O alternanță de tip uscat-ud, cu aspect ciclic, pentru adâncimi mai mari de 1 m, a fost sesizată și în alte locuri din câmpie, părând o constantă a solurilor de câmpie. Doar că, evident, tiparul acesta natural poate relativiza destul de mult interpretarea datelor.

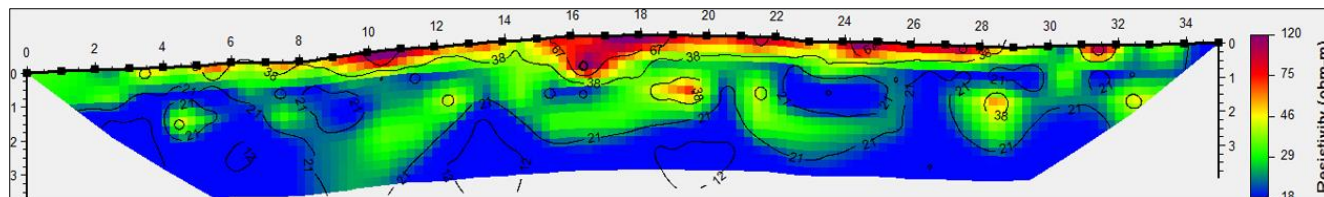


Figura 9. Linie de electrometrie în punctul Valea Mocanului – „Trifoi”, orientare vest-est.

O altă încercare de a obține date despre subsol, în anticiparea unei săpături arheologice (de această dată manuale), s-a făcut în iulie 2017, pe un traseu pe care urma să se materializeze proiectul de secțiune arheologică. Este vorba despre diagonala care pleacă din colțul de NE al castrului (de la exterior), traversează zona șanțului (șanțurilor) de apărare, apoi urcă pe valul palisadei și intră câțiva metri la interior (Figura 10). Un bun candidat pentru un șanț de apărare apare la carourile 8-12, având în umplutura superioară materiale cu rezistivitate mare (în principiu – diverse deșeuri arse). Problematică este interpretarea de la caroul 6, unde am fi putut avea – sau nu – un șanț mult mai mic; având în vedere că în planul Tocilescu-Polonic erau trasate două șanțuri<sup>16</sup>, a trebuit să avem în vedere și această ipoteză, mai ales că, uzual, al doilea șanț este mai mic. Raportul arheologic nu este încheiat (abia s-a încheiat săpătura), dar putem anticipa că primul șanț de apărare s-a confirmat, dar al doilea șanț de apărare nu exista.

Pentru a concluziona, cercetarea geofizică nu este o baghetă magică, capabilă să transforme semnalele în desene arheologice. Săpătura arheologică nu va fi suprimată prea curând de cercetarea geofizică, oricât de avansată sau costisitoare. Ea poate însă să stabilească un set de așteptări, foarte util în proiectarea săpăturii (de exemplu, lățimea secțiunii se proiectează funcție de adâncimea așteptată). Prin comparație cu săpătura însăși, metodele geofizice de cercetare au avantajul de a fi mai ieftine și mai rapide (atunci când prelucrarea se face imediat); cât despre efectul lor predictiv – e loc mult de discuție.

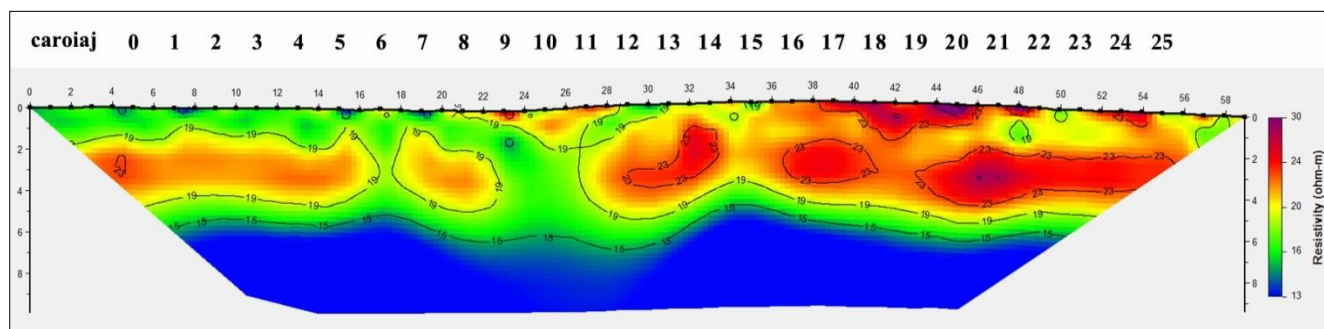


Figura 10. Electrometrie la colțul de nord al castrului mare de la Băneasa.

Caroiajul (la 2 m) reprezintă schema de dispunere a secțiunii arheologice din 2017.

<sup>16</sup> Cei doi nu făcuseră săpături, bazându-se strict pe ceea ce sugera terenul – desigur, mult mai puțin răscolit ca acum.