Construirea contextului din diferite surse: O abordare multidisciplinară pentru evaluarea așezărilor hallstatiene fortificate din sud-vestul României (CONTEXT-MAP)



RAPORT ȘTIINȚIFIC

Etapa I/2025
nr. 76TE / 08.01.2025 | COD PROIECT: PN-IV-P2-2.1-TE-2023-0171

• **Descrierea științifică cu punerea în evidență a rezultatelor etapei anuale și gradul de realizare a obiectivelor**

Proiectul CONTEXT-MAP vizează investigarea așezărilor hallstatiene fortificate din sud-vestul României, folosind o abordare multidisciplinară care combină tehnicile de cartografiere de suprafață și subsol. Prin integrarea mai multor metode, ne propunem să adunăm date complete despre configurația spațială și organizarea acestor așezări antice. Aceste date sunt necesare pentru aprofundarea cunoștințelor despre societățile și peisajele culturale din trecut și orientarea strategiilor de protecție și conservare a siturilor arheologice. Metodologia propusă implică cartografierea de înaltă rezoluție a suprafeței terestre cu ajutorul vehiculelor aeriene fără pilot (UAV-Uncrewed aerial vehicle) și (ii) tehnici de cartografiere a subsolului, cum ar fi magnetometria, tomografia de rezistivitate electrică (ERT – Electrical Resitivity Tomography) și radarul de penetrare a solului (GPR – Ground penetration radar). Cercetarea se desfășoară în cadrul a trei situri arheologice selectate: Herneacova, Remetea Pogănici și Crivina.

1. Rezultatele etapei anuale

Etapa I a proiectului, desfășurată pe parcursul anului 2025, a fost dedicată cu precădere cercetării de teren, implicând achiziția, procesarea și interpretarea primară a datelor obținute. Astfel, conform planului de realizare a proiectului (Anexa II/ la contractul de finanțare) prima activitate a constat în achiziționarea echipamentelor (*Act. 1.1*) necesare desfășurării următoarelor activităților specifice.

Achiziționarea echipamentelor prevăzute în proiect s-a finalizat în luna a opta, echipamentele achiziționate fiind următoarele: 1 x dronă dotată cu senzor multispectral, 1 x aparat de fotografiat și 1 x laptop (stație de lucru).

Următoarele două activități din cadrul acestei etape, *Act. 1.2* și *Act. 1.3*, corespund de fapt activităților aferente primelor două pachete de lucru*: WP1* - Achiziția datelor și *WP2* - Procesarea datelor, cuprinzând însă și o parte din activitățile specifice celorlalte două pachete de lucru: *WP3* - Analiza și interpretarea datelor și *WP4* – Diseminarea și promovarea rezultatelor (Tabel 1).

WP1 - Achiziția datelor implică colectarea informațiilor și materialelor relevante necesare pentru cercetarea arheologică non-invazivă. Aceasta include activități de teren, cum

ar fi cartografierea suprafeței cu ajutorul dronelor (UAV), cartografierea subsolului prin investigații geofizice și cercetarea arheologică de teren. După achiziția datelor, *WP2* implică procesarea datelor. Acest pachet de lucru se concentrează pe organizarea și pregătirea datelor colectate pentru analiză, implicând sarcini precum prelucrarea imaginilor, filtrarea datelor și conversia acestora în formate adecvate pentru analiza ulterioară (*WP3*).

Tabel 1. Rezultatele estimative ale activităților specifice etapei 1 (2025).

An	Etapa	Rezultate	Cantitate
2025	Etapa 1 - Achiziția, procesare și interpretarea datelor	imagini UAV - RGB	2472
		imagini UAV - multispectral	3496
		nor de puncte (LiDAR)	3
		ortofotoplanuri	3
		modele digitale ale suprafeței (DSM)	3
		modele digitale de elevație (DEM)	3
		planuri magnetometrice	3
		profile rezistivitate electrică (ERT)	4 profile (3 profile 2D, 1 profil 3D)
		participare la conferințe	3 (2 internaționale, 1 națională)
		redactare articole științifice	3 (2 ISI + 1 proceedings)
		creare pagină web și pagină rețele sociale	1 pagină web + 1 cont FB

O prezentare în detaliu a rezultatelor obținute în urma activităților specifice prevăzute în cadrul acestei etape este prezentată în cele ce urmează:

1.1. Cartografierea de suprafață (UAV): achiziția și prelucrarea datelor obținute în teren

Pentru achiziția datelor UAV a fost prevăzută o perioadă totală de desfășurare de 11 luni, interval care se extinde până în luna a paisprezecea din etapa a doua a proiectului. Calendarul a fost stabilit în funcție de perioadele de vegetație și non-vegetatie, necesitând optimizarea zborurilor atât iarna, cât și primăvara, în perioada de maximă vegetație.

Imagini RGB au fost achiziționate, pentru fiecare sit în parte, cu ajutorul dronei DJI Phantom 4 Pro. În cadrul celor 3 situri selectate a fost cartografiată o suprafață de aprox. 172 ha care însumează un număr de 2472 imagini RGB. În conformitate cu pachetul de lucru, *WP2-Procesarea datelor*, aceste date au fost ulterior procesate în programul Agisoft Metashape Professional pentru generarea ortofotoplanurilor și modelelor digitale ale suprafeței.

Cu toate că achiziționarea imaginilor RGB s-a realizat în perioada de repaus vegetativ, nu a fost posibilă eliminarea completă a vegetației în timpul procesării datelor, astfel încât să

fie posibilă generarea modelelor digitale de elevație. Prin urmare, fiecare sit a fost cartografiat și prin intermediul tehnologiei LiDAR (Light Detection and Ranging), folosind o dronă DJI Matrice 300 RTK dotată cu senzor DJI Zenmuse L1 (Foto 01). Această activitate nu a fost prevăzută în proiect, dar s-a dovedit a fi foarte importantă datorită faptului că a permis eliminarea vegetației, facilitând astfel generarea modelelor digitale de elevație, cu rezoluție centimetrică, pentru fiecare sit în parte.



Foto 01. UAV DJI Matrice 300 RTK dotată cu senzor DJI Zenmuse L1, în timpul campaniei de teren din cadrul sitului arheologic de la Herneacova.

Achiziția datelor UAV a implicat de asemenea achiziția imaginilor multispectrale care s-a realizat pentru două din cele trei situri, Herneacova și Remetea Pogănici (Fig. 1, Fig. 2), însumând un număr de 874 imagini x 4 benzi (G - green, R - red, RE - red edge și IR - infrared). Aceste date vor fi utilizate în cadrul activităților specifice etapei II a proiectului pentru calcularea mai multor indici de vegetație (*WP3* - Analiza și interpretarea datelor). Pentru situl Crivina nu s-au achiziționat imagini multispectrale din cauza vegetației forestiere foarte dense.

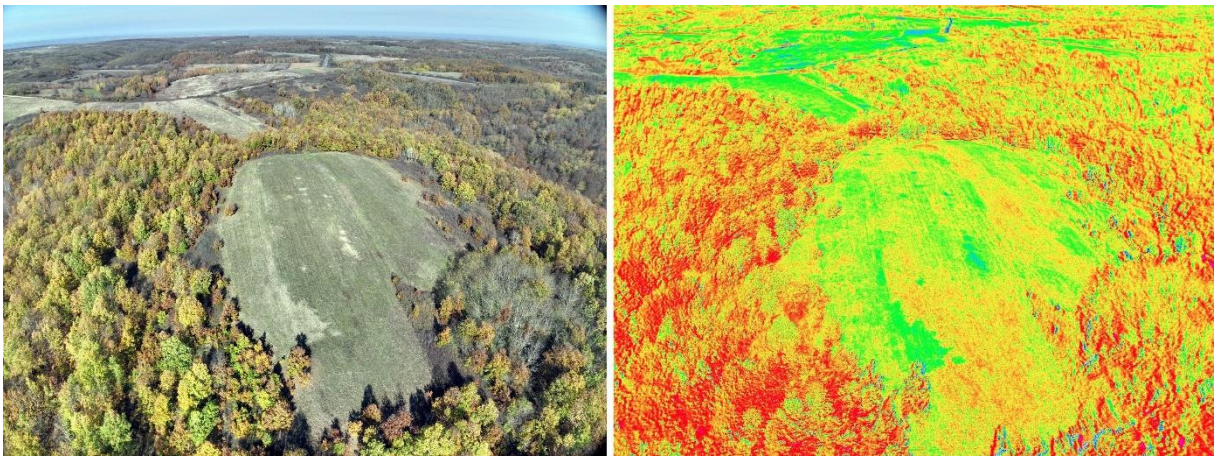

Fig. 1. Imagine RGB (stânga), imagine NDVI (dreapta) din cadrul sitului de la Remetea Pogănici.

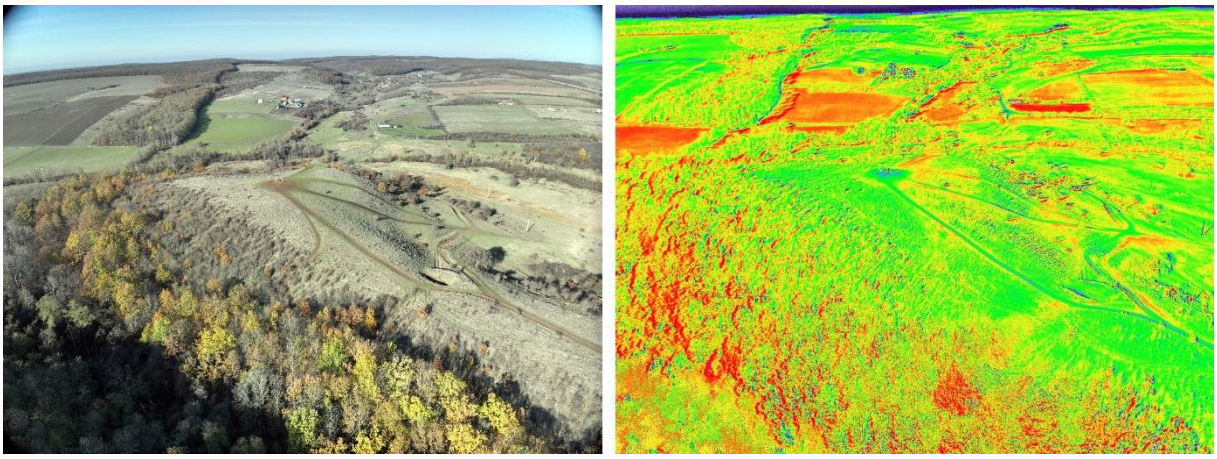

Fig. 2. Imagine RGB (stânga), imagine NDVI (dreapta) din cadrul sitului de la Herneacova.

1.2. Cartografierea subsolului (geofizică): achiziția și prelucrarea obținute în teren

Această activitate implică utilizarea a trei tehnici de investigare geofizică distincte și complementare și anume, (a) magnetometria – utilizată pentru prospectarea pe scară largă a siturilor arheologice din peisaje deschise; respectiv (b) tomografia de rezistivitate electrică (ERT) și (c) radarul de penetrare a solului (GPR), aplicate ca investigații geofizice complementare magnetometriei. Achiziția acestor date este prevăzută în proiect pentru o perioadă de desfășurare de 7 luni, defalcată în două faze. Faza unu s-a desfășurat între lunile 5-8 ale proiectului, iar faza doi urmează să se realizeze între lunile 14-16. Astfel, în decursul primei faze s-au realizat investigații magnetometrice în cadrul celor trei situri selectate și investigații ERT în cadrul sitului de la Crivina.

Suprafața totală investigată pentru măsurătorile magnetometrice este de 5 ha, accesul fiind restricționat de prezența vegetației dense în cadrul siturilor analizate. În acest context, pentru a facilitata accesul în cadrul sitului de la Remetea-Pogănici s-a realizat o campanie de

curățare a zonei prin îndepărtarea vegetației abundente de la nivelul platoului. Investigațiile ERT au implicat realizarea a 4 profile, 3 profile 2D la nivelul terasei principale și un profil 3D la nivelul posibilului turn de pe terasa principală. În ceea ce privește realizarea investigațiilor ERT în cadrul celorlalte două situri, Herneacova și Remetea Pogănici, aceasta activitate este planificată în faza a doua de achiziție a datelor geofizice, între lunile 14-16. Realizarea investigațiile GPR este stabilită, de asemenea, pentru aceeași perioadă. Programarea acestor investigații în etapa ulterioară a proiectului a fost decisă, deoarece datele magnetometrice și LiDAR obținute în prima fază necesită o analiză detaliată, în urma căreia pot fi identificate zonele cu potențial arheologic ridicat. În acest fel, investigațiile ERT și GPR vor putea fi direcționate acolo unde sunt cu adevărat necesare și unde pot oferi rezultate de maximă relevanță, contribuind la obținerea unei imagini coerente și integrate asupra structurii interne a siturilor.

2. Gradul de realizare a obiectivelor

Obiectivul principal al acestui proiect este de a îmbunătăți înțelegerea noastră asupra fortificațiilor din epoca timpurie a fierului din partea de sud-vest a României (regiunea Banat) printr-o abordare cuprinzătoare și multidisciplinară care integrează tehnici de cartografiere la suprafață și subsol. Activitățile specifice din cadrul acestei etape, *Act. 1.2* și *Act. 1.3,* vizează în principal atingerea primelor două obiective ale proiectului și anume, *RO1*) Cartografierea de suprafață (UAV) și *RO2*) Cartografierea subsolului (geofizică) și tangential, atingerea ultimului obiectiv, *RO5*) Facilitarea accesului la informații arheologice. Celelalte două obiective, *RO3*) Analiză GIS avansată și *RO4*) Analiza peisajului reprezintă obiectivele stabilite pentru etapa a doua de implementare a proiectului.

În urma activităților specifice desfășurate în etapa I/2025, primele două obiective au fost atinse în totalitate, fiind obținute livrabilele necesare pentru atingerea următoarelor două obiective (*RO3, RO4*). Cu toate acestea, cartografierea de suprafață folosind drona dotată cu senzor multispectral va continua și în prima parte a etapei a doua a proiectului, având în vedere importanța achiziției imaginilor multispectrale în condiții diferite de vegetație.

În ceea ce privește, cartografierea subsolului prin intermediul metodelor ERT și GPR, aceasta este prevăzută pentru lunile 14-16 ale proiectului. Aceste investigații se vor realiza local, în cadrul zonelor sau structurilor desemnate a avea un potențial arheologic ridicat,

identificate în urma analizei și interpretării planurilor magnetometrice și a modelelor digitale de elevație generate pe baza datelor LiDAR.

Instalarea panourilor și indicatoarelor de informare din cadrul sitului arheologic de la Herneacova reprezintă un prim pas pentru facilitarea accesului la informații arheologice și atingerea acestui obiectiv (*RO5*). Acțiunea a fost realizată în colaborare cu Direcția pentru Cultură Timiș și Primăria Recaș, reprezentând un pas esențial în protejarea și semnalizarea acestui sit înscris în Lista Monumentelor Istorice din România (*https://culturatimis.ro/cetatea-de-la-herneacova-intra-in-atentia-turistilor/*). Diseminarea rezultatelor în mediul online, pe contul oficial Facebook al proiectului CONTEXT-MAP, reprezintă de asemenea un pas important în atingerea acestui obiectiv.

• Un sumar al progresului (livrabile realizate, indicatori de rezultat, diseminarea rezultatelor, justificare diferențe, dacă e cazul)

Achiziția datelor din teren cu ajutorul miljoacelor UAV dotate cu diferiți senzori (RGB, multispectral + LiDAR) a implicat mai multe ieșiri în teren, datele achiziționate fiind ulterior procesate în diferite programe specifice GIS pentru generarea următoarelor date spațiale: 3 x ortofotoplanuri (1 x pentru fiecare sit), 3 x modelele digitale de suprafață (1 x pentru fiecare sit) și 3 x modelele digitale de elevație (1 x pentru fiecare sit). Figura 3 prezintă livrabilele realizate în urma achiziției și procesării imaginilor UAV – RGB, iar figura 4 prezintă livrabilele realizate în urma achiziției și procesării datelor LiDAR.

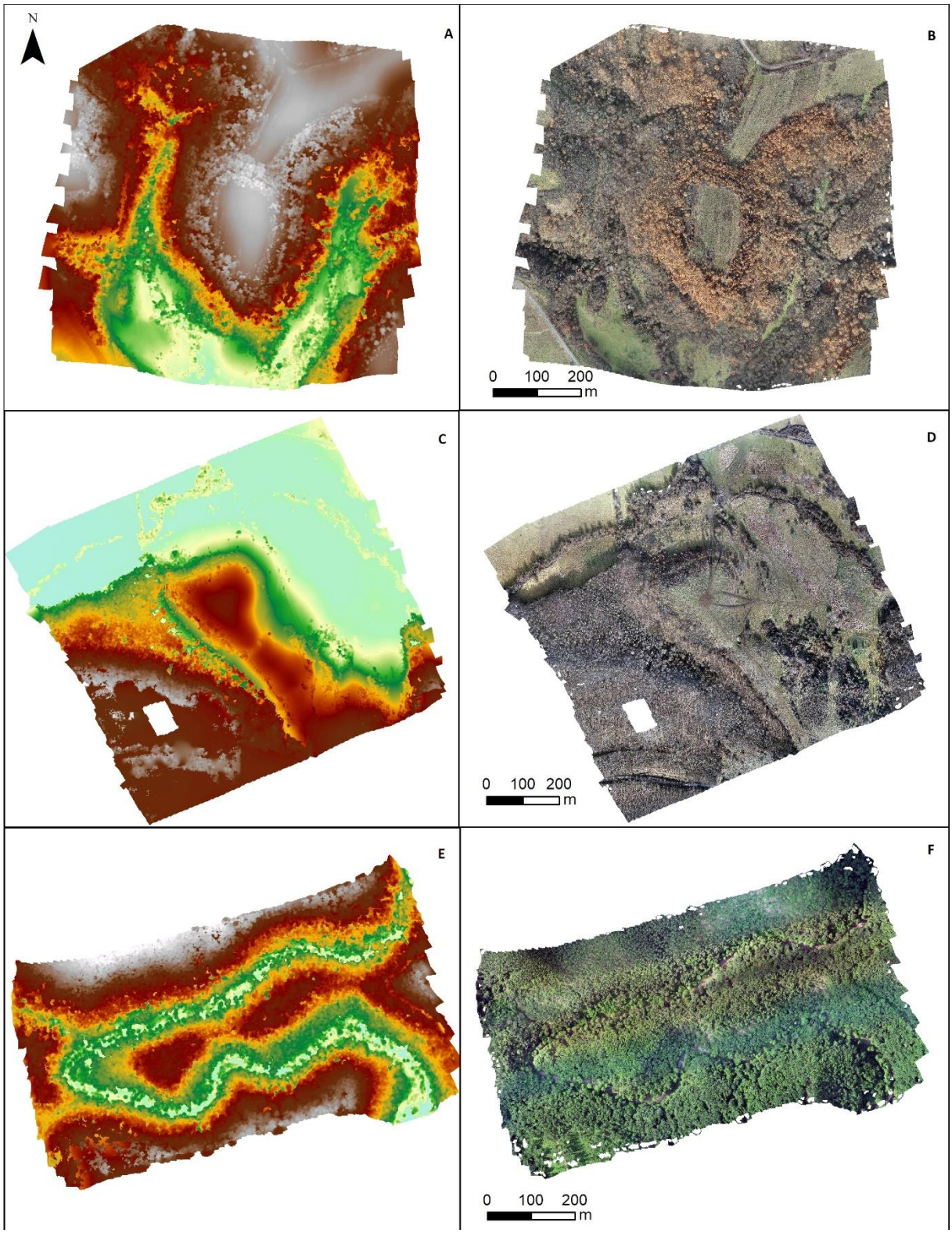

Fig.3. Datele geospațiale generate pe baza imaginilor UAV – RGB : A – model digital al suprafeței - Remetea Pogănici, B – ortofotoplan - Remetea Pogănici; C – model digital al suprafeței - Herneacova, D – ortofotoplan – Herneacova; E – model digital al suprafeței - Crivina, F – ortofotoplan – Crivina.

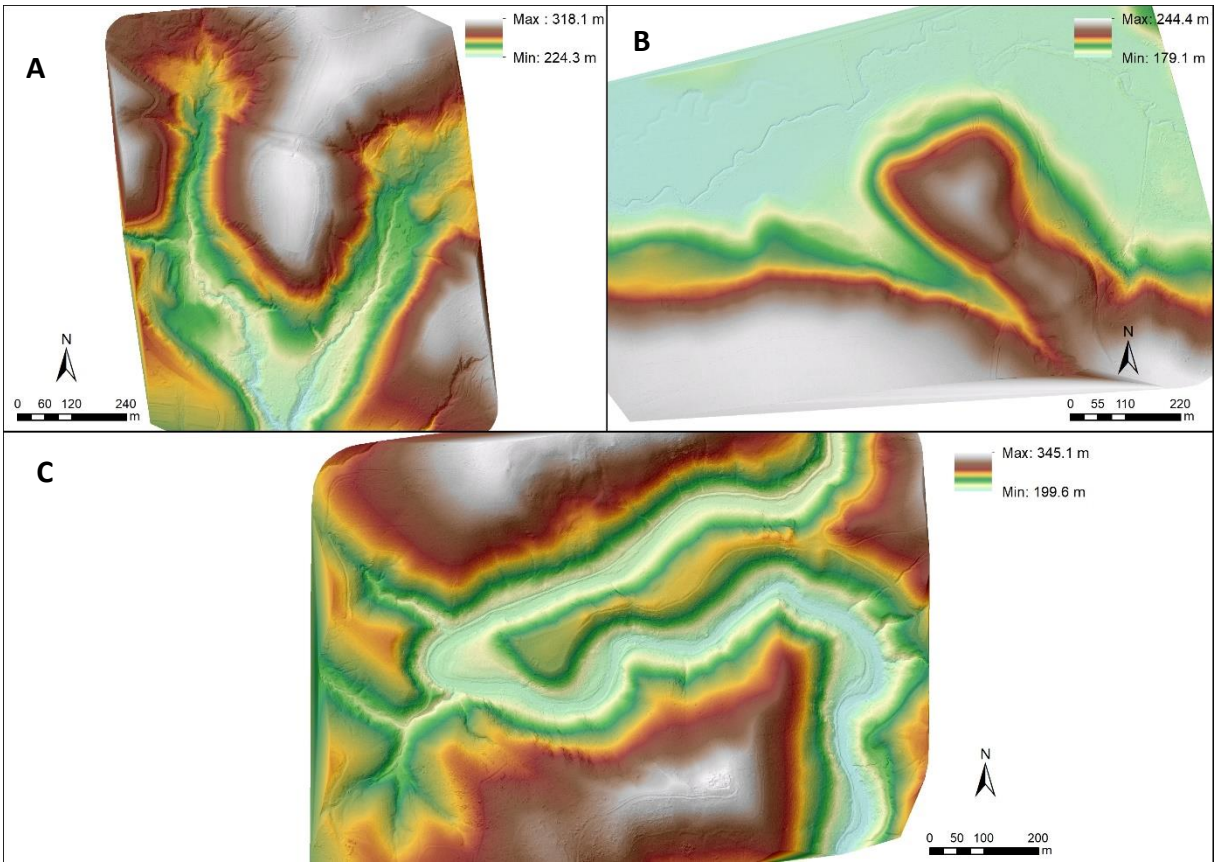

Fig.4. Modelele digitale de elevație generate pe baza datelor LiDAR: A) Remetea Pogănici ; B) Herneacova și C) Crivina.

La Herneacova, modelul digital de elevație și planul magnetometric conturează imaginea unei așezări hallstattiene bine articulate, amplasate pe un promontoriu cu margini accentuate și terase remodelate antropic. În partea estică a fortificației, acolo unde versantul devine mai abrupt, rezultatele magnetometriei (Fig. 5 stânga) prezintă mai multe structuri liniare de intensitate ridicată, orientate perpendicular pe direcția pantei și având o formă ce sugerează o intervenție antropică. Deși natura exactă a acestor elemente rămâne încă necunoscută, poziția lor pe o pantă relativ abruptă și configurația generală lasă loc interpretării că ar putea reprezenta o posibilă amenajare cu rol defensiv local, menită să consolideze sau să controleze acest sector vulnerabil al așezării. Prezența acestor structuri într-o zonă în care topografia oferă avantaje naturale implică o intenție clară de organizare a versantului, probabil în cadrul unei faze de modelare a spațiului locuit. Tot în același sector se remarcă și cea mai clară anomalie rectangulară identificată pe întreaga suprafață investigată. Aceasta prezintă un contur bine definit și proporții caracteristice unor posibile clădiri sau anexe construite pe un plan regulat. Având în vedere încadrarea topografică și proximitatea față de liniile cu potențial defensiv, această structură ar putea reprezenta o locuință sau un edificiu asociat unei zone de

interes strategic în cadrul sitului, eventual o platformă cu vizibilitate sporită asupra pantei dinspre est. În afara acestui sector, restul suprafeței magnetometrice este dominat de un număr ridicat de anomalii magnetice ce sugerează o ocupare intensă a sitului.



Fig. 5. Planurile magnetometrice din cadrul siturilor Herneacova (stânga) și Remetea Pogănici (dreapta).

La Remetea Pogănici, modelul digital de elevație generat pe baza datelor LiDAR și investigațiile magnetometrice (Fig. 5 dreapta) oferă o imagine complementară asupra modului în care așezarea hallstattiană a exploatat promontoriul de pe Dealul Păscoanei. Deși relieful general este favorabil unei locuiri de tip hilltop, prospecțiunea magnetometrică surprinde aici un peisaj arheologic mai discret decât cel documentat la Herneacova, însă totodată caracterizat printr-o serie de anomalii relevante care indică prezența unor structuri sau activități antropice bine definite. Distribuția generală a anomaliilor magnetice relevă un număr considerabil de structuri de interes arheologic. Acestea se regăsesc pe întreaga suprafață investigată și sugerează utilizarea variată și repetată a sitului, chiar dacă densitatea lor este mai scăzută decât cea observată în cazul Herneacova. Un element de interes deosebit este posibila structură rectangulară identificată în sectorul central-vestic al suprafeței investigate. Aceasta se remarcă prin contururi relativ regulate și o amplitudine magnetică ridicată, ceea ce o

diferențiază de restul anomaliilor magnetice observate. Forma și proporțiile sugerează o amenajare clar delimitată, posibil o clădire sau o structură de tip anexă, construită pe un plan geometric, marcând cel mai clar indiciu arhitectural identificat până în prezent la Remetea Pogănici, pe baza investigațiilor geofizice.

Un alt element notabil este anomalia de amplitudine puternică din extremitatea sudică a suprafeței investigate. Aceasta se distinge printr-un contrast magnetic mult mai accentuat decât restul semnalelor și ar putea reflecta fie un complex adânc, fie o zonă influențată de ardere sau de acumulări sedimentare cu susceptibilitate magnetică ridicată.

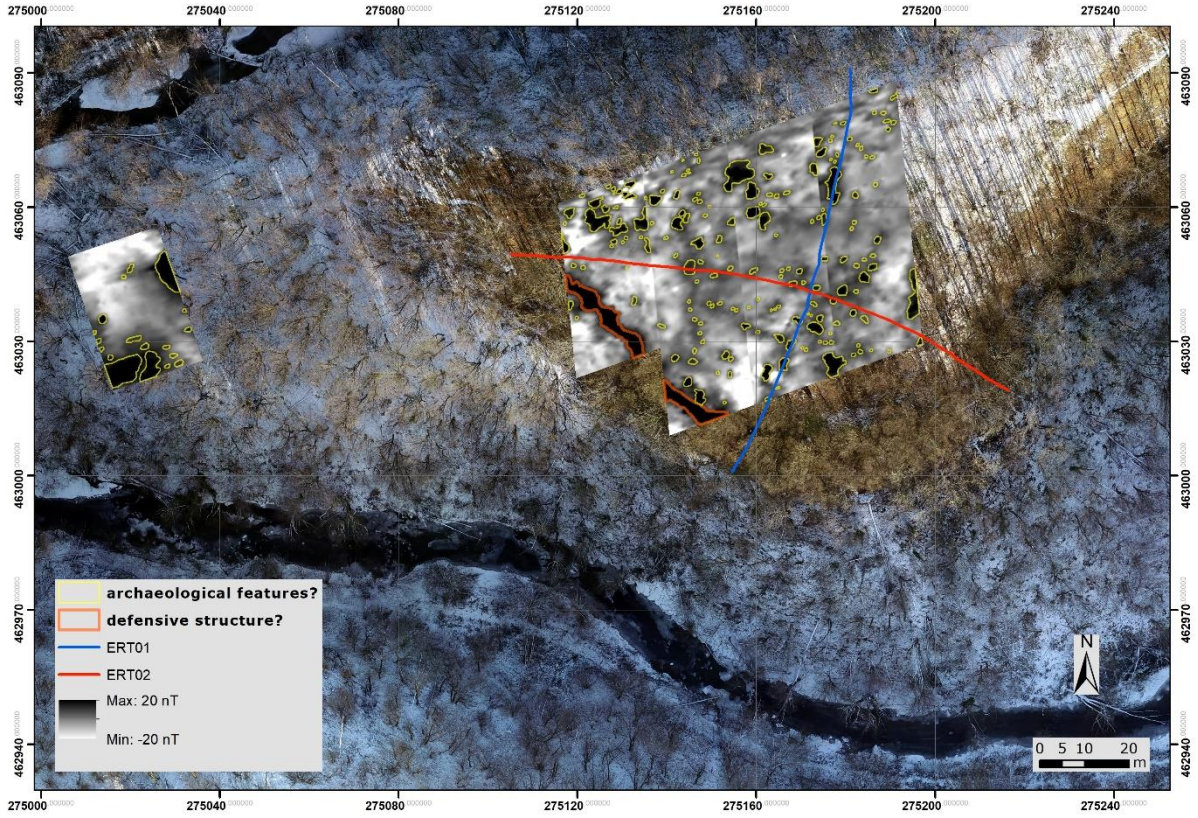

Fig. 6. Planul magnetometric extins în cadrul sitului de la Crivina și distribuția profilelor ERT la nivelul terasei principale.

Situl de la Crivina oferă o imagine distinctă față de celelalte două așezări de tip hilltop investigate. Amplasată pe un interfluviu îngust, cu altitudini mai mari în zonele învecinate, această așezare nu reproduce modelul fortificațiilor hallstattiene clasice din Banat, ci pare să dezvolte o strategie de utilizare a spațiului adaptată unui relief mai fragmentat.

Prospecțiunea magnetometrică (Fig. 6) realizată în prealabil pe terasa principală, în partea superioară a interfluviului, a scos la iveală o structură liniară clară, situată pe marginea sud-estică a acesteia. Această anomalie se distinge prin amplitudinea magnetică ridicată și

prezintă o coerență spațială care sugerează o intervenție antropică semnificativă. Poziționarea ei exactă, pe limita terasei, acolo unde panta coboară accentuat către vale, indică faptul că această structură putea avea un rol de consolidare sau chiar un caracter defensiv local, adaptat morfologiei reliefului. Deși nu există indicii directe ale unui șanț sau ale unei palisade conservate, continuitatea și amplitudinea semnalului magnetic conferă acestei structuri un statut de element arhitectural major care va trebui investigat ulterior prin săpături arheologice. Dincolo de această anomalie liniară, suprafața scanată pe terasa principală prezintă o concentrație ridicată de anomalii magnetice cu potential arheologic, ceea ce sugerează o utilizare intensă pentru activități domestice sau de construcție, specifice perioadei.

Un aspect interesant a fost desocoperit, prin noile investigații realizate pe terasa inferioară, situată la baza versantului, în imediata apropiere a râului Nădrag. Extinderea investigațiilor pe această platformă prezintă un număr semnificativ de anomalii magnetice, distribuite neregulat. Dintre toate anomaliile surprinse pe această terasă, una se remarcă în mod deosebit: o anomalie circulară cu amplitudine ridicată, net superioară celorlalte semnale din proximitate. Forma regulată, intensitatea și modul în care se diferențiază de background-ul magnetic sunt compatibile cu o structură supusă unor temperaturi ridicate, cum ar fi un cuptor sau un atelier de ardere. Contextul local susține această interpretare întrucât terasa se află la mică distanță de râul Nădrag, ceea ce ar fi facilitat accesul la apă, îndeplinind astfel condițiile optime pentru activități tehnologice.

Profilele ERT realizate pe terasa principală de la Crivina (Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9) confirmă o structură stratigrafică simplă, dar foarte clar delimitată, care se potrivește foarte bine cu planul magnetometric. Atât ERT01, orientat N–S (Fig. 7), cât și ERT02, orientat E–V (Fig. 8), realizate la o distanță de 1 m între electrozi, evidențiază un strat superficial cu rezistivitate mai scăzută, având grosimi maxime de până la aproximativ 2 m. Acest nivel este interpretabil ca strat de cultură, un orizont pedogenetic matur, rezultat al evoluției îndelungate a solului pe un platou stabil, combinat cu procese de bioturbare, acumulare de materie organică, descompunere vegetală și eventual intervenții antropice vechi (locuire, amenajare, compactări secundare). În termeni arheologici, acesta poate fi considerat stratul de cultură, adică nivelul în care se pot dezvolta și conserva structuri, gropi, instalații sau amenajări asociate ocupării sitului.

Sub acest strat de circa 1,5–2 m, toate profilele ERT individualizează un corp extins, cu rezistivitate foarte ridicată care poate fi interpretat ca substrat litologic (bedrock) sau sedimente foarte consolidate. Contrastul dintre cele două niveluri este clar și confirmă faptul că elementele arheologice pot avea numai o desfășurare superficială, cu adâncimi relativ reduse.

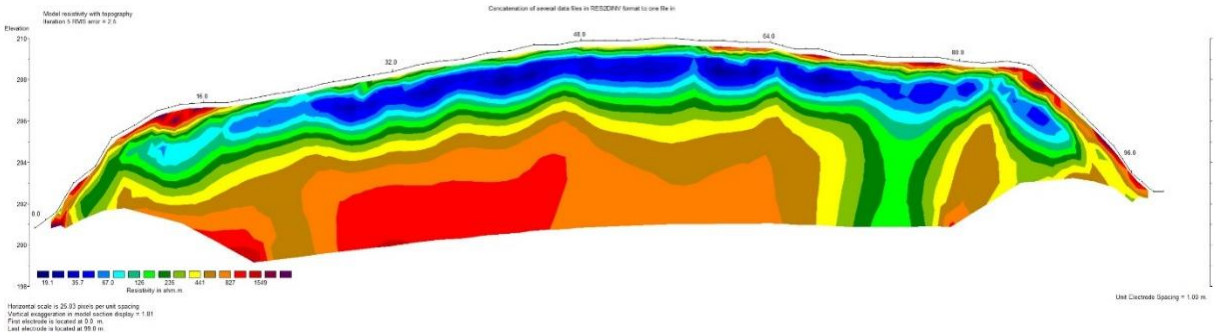

Fig. 7. Profilul ERT01, echidistanță electrozi 1 m.

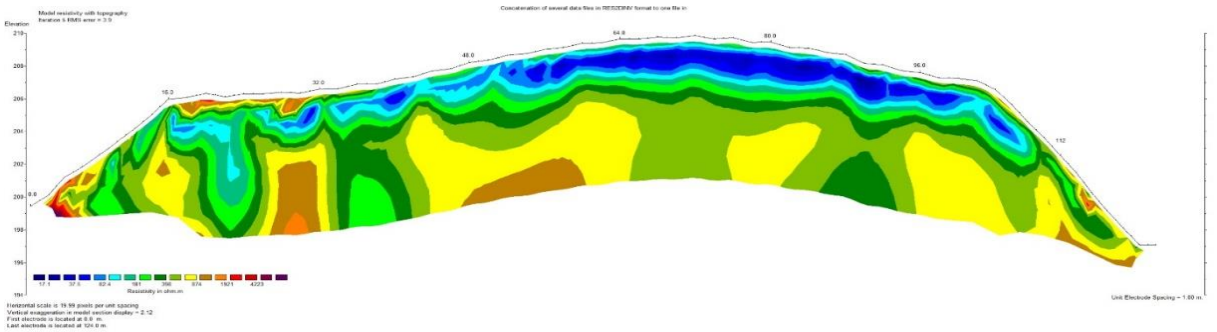

Fig. 8. Profilul ERT02, echidistanță electrozi 1 m.

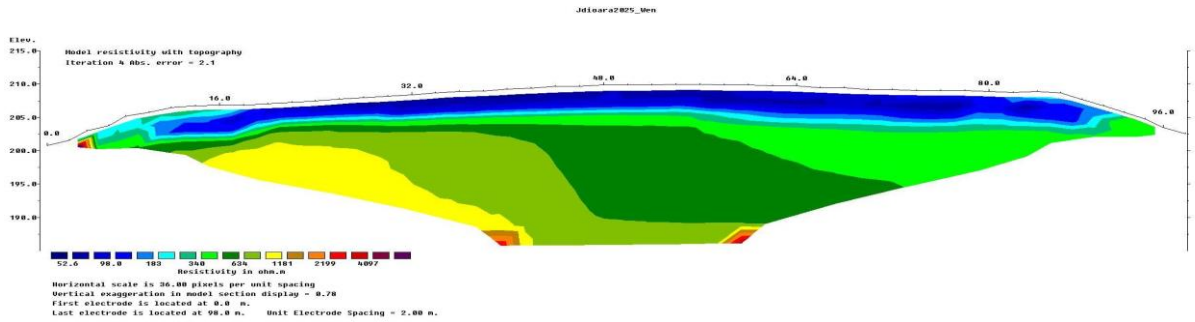

Fig. 9. Profilul ERT01B, echidistanță electrozi 2 m.

Compararea profilelor cu echidistanță diferită între electrozi arată că distanța de 1 m între electrozi oferă o rezoluție mult mai bună pentru elementele arheologice. Profilul cu echidistanța de 2 m (Fig. 9) între electrozi reproduce foarte bine arhitectura generală a

substratului, alternanța dintre stratul superficial cu rezistivitate scăzută și roca de bază cu rezistivitate ridicată, dar netezește anomaliile de mică amploare. În schimb, profilele de 1 m (Fig. 7, Fig. 8) surprind variații laterale discrete în cadrul stratului superior, mai ales spre extremități, unde se individualizează mici sectoare cu valori mai ridicate ale rezistivității, situate în partea superioară sau imediat sub suprafață. Aceste anomalii cu valori ridicate ale rezistivității, cu o grosime redusă, se disting net de matricea mai conducătoare a stratului de cultură și indică zone de compactare accentuată, de pietruire/amenajare sau prezența unor materiale cu proprietăți fizice diferite (de exemplu pietriș, bolovani, eventual elemente de construcție). Poziționarea acestor anomalii la extremitățile profilelor, în special în sectorul unde magnetometria a evidențiat structura liniară de pe marginea sud-estică a terasei, este deosebit de relevantă. Concordanța dintre valorile ridicate de rezistivitate din zona superioară a secțiunilor ERT și anomalia liniară din magnetogramă susține interpretarea existenței unei amenajări antropice – cel mai probabil o structură de consolidare sau o componentă a unei posibile infrastructuri defensive locale. În acest context, profilele ERT nu doar delimitează foarte bine contactul dintre stratul de cultură și bedrock, ci contribuie decisiv la confirmarea caracterului arheologic al anomaliilor magnetice, întărind ipoteza unei intervenții antropice deliberate de-a lungul marginii terasei.

Investigația ERT 2D/3D realizată în zona posibilului turn a constat din 12 profile paralele, poziționate la o distanță de 0,5 m. Acestea au fost ulterior interpolate pentru a obține imagini planimetrice ale rezistivității la diferite adâncimi. Fig. 10, care surprinde evoluția rezistivității pe intervale de adâncime succesive, evidențiază faptul că în intervalul 0,5–0,8 m se individualizează clar o formă aproape rectangulară, cu valori de rezistivitate mai ridicate decât materialul înconjurător. Geometria relativ regulată și poziția acestei structuri susțin interpretarea unei posibile amenajări, compatibilă cu fundațiile sau baza unui edificiu masiv.

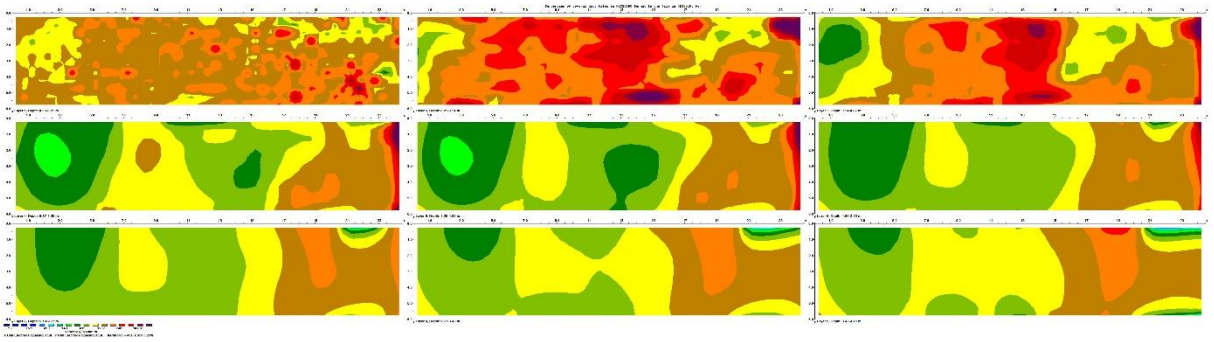

Fig. 10. Profil ERT turn, vizualizare planimetrică.

Fig. 11, care prezintă secțiunile verticale paralele pe adâncime, confirmă această observație și evidențiază, în primul metru imediat sub suprafață, o zonă continuă de rezistivitate ridicată, corelabilă cu conturul rectangular surprins în plan. Spre extremitatea estică a profilelor, dincolo de aproximativ 18 m pe axa măsurătorilor, se conturează un corp compact, cu rezistivitate ridicată, ce coboară până la adâncimea maximă investigată. Faptul că investigația a fost centrată exact în zona în care, pe baza datelor topografice și a organizării generale a sitului, era presupusă existența unui turn, iar rezultatele ERT relevă un corp compact, bine individualizat, cu rezistivitate ridicată conferă substanță acestei ipoteze. Totuși, în lipsa datelor directe din săpătură, această interpretare trebuie considerată a fi preliminară.

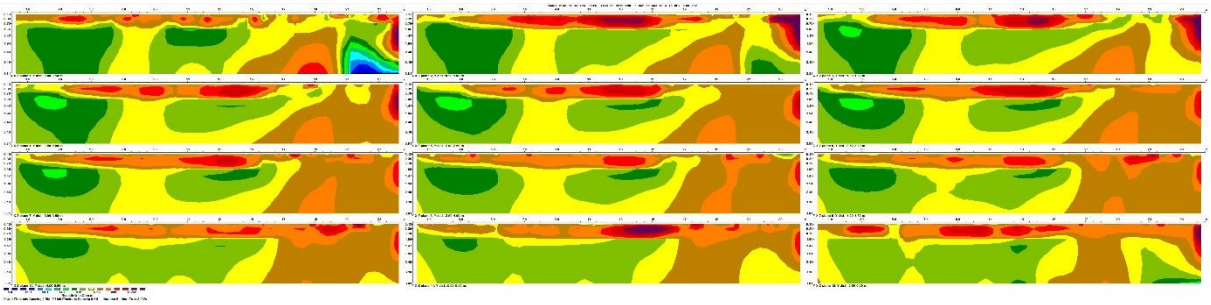

Fig.11. Profil ERT turn, vizualizare din profil.

De asemenea, în timpul cercetărilor de teren au fost colectate o serie de date suplimentare în cadrul a alte două situri arheologice specifice preioadei Hallstatt și anume, situl de la Unip (Dealul Cetățuia), respectiv a unui sit nou descoperit, Remetea Mare – Obiectiv 10, situat în proximitatea localității Remetea Mare, județul Timiș. Prospecțiunea magnetometrică (Fig. 12) realizată pe platoul de la Unip a evidențiat o organizare internă complexă a sitului, precum și elemente care sugerează existența unor amenajări defensive. În partea nordică a suprafeței investigate se distinge clar o anomalie liniară de mari dimensiuni, cu continuitate transversală, care poate fi interpretată drept un șanț ce închidea platoul fortificat. Poziția sa, aflată la limita superioară a versantului, este compatibilă cu rolul de delimitare și protecție a unei așezări de tip fortificație. Interiorul incintei este caracterizat de o densitate mare de anomalii magnetice, de forme variate care indică o ocupare intensă și diversificată. Privite împreună, aceste rezultate sugerează că așezarea de la Unip prezintă o organizare internă cu elemente defensive bine definite, caracteristice siturilor fortificate amplasate strategic pe promontorii.

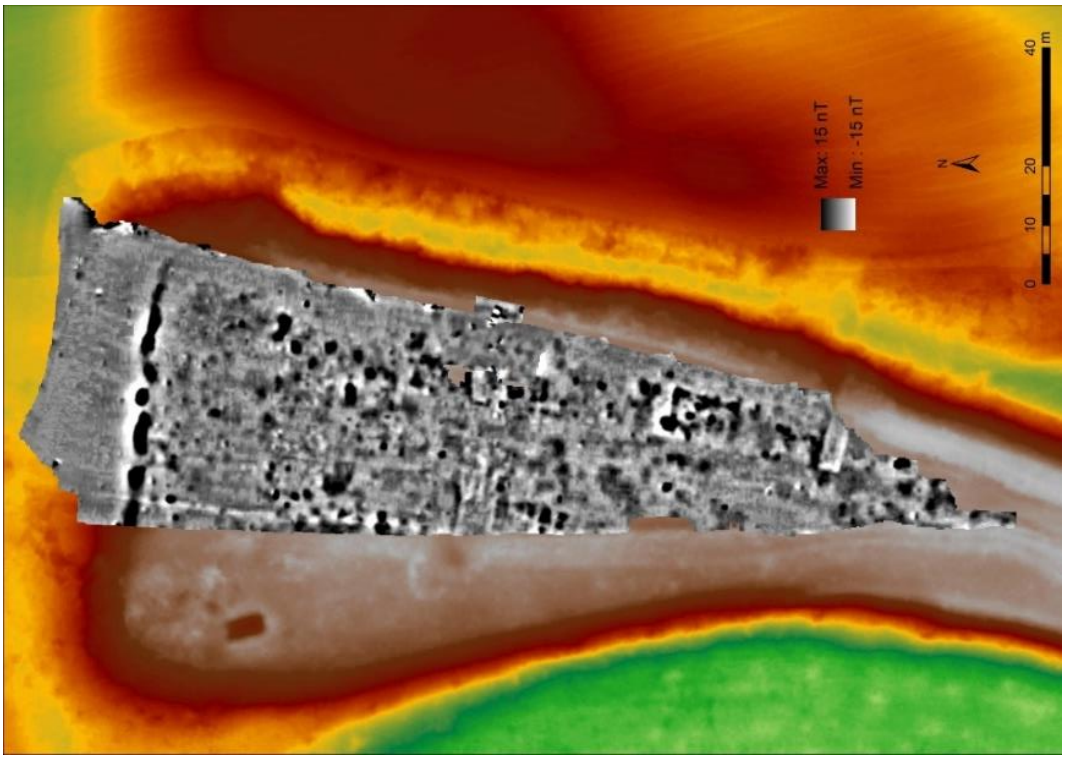

Fig. 12. Planul magnetometric din cadrul sitului de la Unip, suprapus peste modelul digital de elevație.

Situl de la Remetea Mare – Obiectiv 10 a fost identificat în urma cercetărilor arheologice preventive desfășurate pe culoarul căii ferate Timișoara Est–Lugoj. Acesta pare să se înscrie într-un grup de situri concentrate în zona periferică a Timișoarei și Remetei Mari, aflate în proximitatea centrului de putere de la Herneacova. Investigarea acestei așezări oferă informații esențiale despre habitatul rural care gravita în jurul fortificațiilor hallstattiene. Astfel, pentru a înțelege mai bine contextul spațial al sitului, a fost realizat un model digital al suprafeței, corelat cu distribuția complexelor arheologice cercetate (Fig. 13).

O componentă importantă în cadrul activităților derulate în acest an, a fost dedicată valorificării informațiilor arheologice existente. Acest demers are în vedere corelarea datelor achiziționate din teren cu informațiile arheologice existente. Astfel, a fost transcris și prelucrat un manuscris redactat de arheologul Florin Medeleț, referitor la cercetările arheologice desfășurate la Herneacova, în anii 1970–1971. Manuscrisul, niciodată publicat și rămas necunoscut până la reidentificarea sa în arhiva Muzeului Național al Banatului, conține informații deosebit de valoroase privind organizarea internă a așezării și modul în care comunitatea de aici a exploatat și a modificat peisajul. Tot în acest scop, a fost efectuată o vizită de documentare la Muzeul Municipiului Lugoj pentru a identifica materialele arheologice

provenite din săpăturile arheologice de la Remetea Pogănici. Acestea au fost sortate în depozitele instituției și pregătite pentru ilustrare și analiză în cadrul unui viitor studiu.

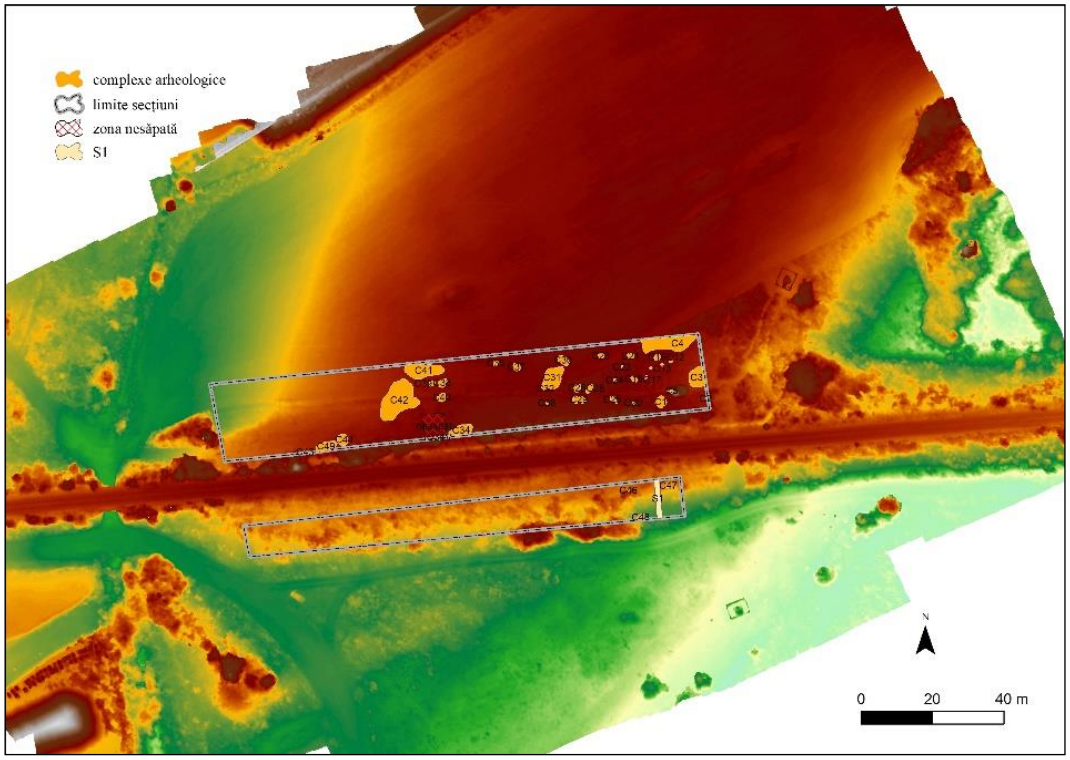

Fig. 13. Modelul digital al suprafeței din cadrul sitului de la Remetea Mare – Obiectiv 10.

Diseminarea rezulatelor sub forma publicării articolelor științifice și participării la conferință s-a materializat după cum urmează:

Lista articole publicate proceedings (1):

1) Ardelean, A.-C., Sărășan, A., Georgescu, A., 2025. Building context from different sources: a multimethod approach for assessing the Late Hallstatt hillfort settlements from southwestern Romania. In 16th International Conference on Archaeological Prospection. 197-200, DOI: 10.4000/14nsl**;**

Lista articole publicate reviste Q1, Q2 (2):

1) Ardelean, A., Sărășan, A., Georgescu, A., Timoc, C., Popa, Ș., 2025. From Survey to Rescue Excavation: Ground Truthing Geophysical Data From the Timișoara-Freidorf La Tène Culture Settlement. Archaeological Prospection, DOI: 10.1002/arp.1979.

2) Hegyi, A., Gridan, S., Angheluță, L., Ardelean, A.-C., Sheishah, D., Honcu, Ș., Boțan, S.-P., Zăgrean, R., Onaca, A., Urdea, P., 2025. On the Fringes of the Empire: Multidisciplinary Investigations at the Roman Fort in Ungra, Transylvania. Journal of Field Archaeology. 1-19, DOI: 10.1080/00934690.2025.2505818.

Lista articole trimise spre publicare în volum colectiv (1):

1) Georgescu A., Sărășan, A., Ardelean, A.C., Integrated results of excavation works and non-invasive surveys within a Late Iron Age Settlement in southwestern Romania, in: A. Rustoiu, M. Egri (eds.) Lived lands. Communities, environment and land-use on the middle Mureș valley in the Late Iron Age and Roman provincial period, Cluj-Napoca.

Conferințe naționale și internaționale (3):

1) Ardelean, A.-C., Sărășan, A., Georgescu, A., *Building context from different sources: a multimethod approach for assessing the Late Hallstatt hillfort settlements from southwestern Romania*, 16th International Conference on Archaeological Prospection, 15-20 septembrie, Gent, Belgia.

2) Georgescu, A. *Shared Customs, Divergent Identities: Toiletry Sets from the Greek World to the Carpathian Basin*, Conferința internationala R.A.I.A., Greeks and Hyperborreans, Timișoara, 9-11 octombrie 2025.

3) Georgescu, A. Diaconescu, D., Ardelean, A. C., Sărășan, A., Calotă, B., Craiovan, B.A., *Izvin-Luleauca (jud. Timiș) – un centru metalurgic din a doua jumătate a mileniului I p.Chr.*, Conferința internațională Memorie istorică, memorie literară: Provocări și perspective, ediția a II-a, Timișoara, 14 noiembrie, 2025.

În decursul acestei etape au fost însă întâmpinate și o serie de probleme dintre care amintim următoarele:

- **Achiziția de echipamente**: În urma activităților desfășurate în teren s-a constat că GPS-ul RTK, din cadrul Departamentului de Geografie al Universității de Vest din Timișoara, prezintă o serie de probleme de funcționare. Astfel, având în vedere bugetul rămas disponibil pentru această etapă, în luna octombrie a fost demarată procedura de

achiziție a unui GPS RTK. Cu toate acestea, achiziționarea acestui instrument nu a putut fi realizată din motive independente echipei de proiect.

- **Achiziția și procesarea imaginilor UAV**: Generarea modelelor digitale de elevație nu a fost posibilă pe baza imaginilor UAV-RGB din cauza vegetației foarte dense și a condițiilor atmosferice din timpul zborului. Această problemă a fost soluționată prin cartografierea fiecărui sit cu ajutorul tehnologiei LiDAR, folosind drona DJI Matrice 300 RTK dotată cu senzor DJI Zenmuse L1, aflată în dotarea Departamentului de Geografie al Universității de Vest.
- **Achiziția datelor magnetometrice**: Suprafețele investigate sunt restricționate de condițiile foarte grele din teren (pădure, vegetație deasă, declivitate ridicată). În cazul sitului de la Herneacova s-a luat în calcul defrișarea platoului pentru extinderea suprafeței investigate însă acest fapt ar putea avea un efect negativ, pe termen lung, asupra sitului întrucât este frecventat de mașini/motociclete de teren. Astfel, considerăm că vegetația abundentă constituie, în acest sens, un scut de protecție a sitului.

- **Rezumat executiv al activităților realizate în perioada de implementare**

Proiectul CONTEXT-MAP urmărește investigarea așezărilor hallstattiene fortificate din sud-vestul României printr-o abordare multidisciplinară ce integrează tehnici de cartografiere de suprafață și subsol. Etapa I (2025) a fost dedicată achiziției, procesării și interpretării primare a datelor spațiale necesare pentru analiza celor trei situri selectate: Herneacova, Remetea Pogănici și Crivina.

Cartografierea de suprafață a implicat achiziția datelor cu ajutorul vehiculelor aeriene fără pilot (UAV-Uncrewed aerial vehicle) dotate cu diferiți senzori: RGB, multispectral și LiDAR (Light Detection and Ranging). Datele achiziționate au fost ulterior procesate în diferite programe specifice GIS, rezultând trei ortofotoplanuri, trei modele digitale ale suprafeței și trei modele digitale de elevație pentru siturile investigate. Aceste date vor fi utilizate, în etapa următoare, pentru calcularea indicilor morfometrici și de vegetație, necesari analizei spațiale detaliate.

Cartografierea subsolului a cuprins prospecțiuni magnetometrice și investigații ERT (Electrical Resitivity Tomography). Magnetometria a fost realizată în toate cele trei situri selectate, acoperind o suprafață totală de aproximativ 5 ha. Investigațiile ERT au fost efectuate, în această etapă, în cadrul sitului Crivina, unde au fost realizate patru profile: trei profile 2D pe terasa principală și un profil 3D în zona posibilului turn.

Pe lângă siturile principale, au fost cartografiate și investigate magnetometric două situri suplimentare, Unip–Cetățuia și Remetea Mare–Obiectiv 10, informațiile obținute contribuind astfel la extinderea bazei de date regionale privind așezările hallstattiene.

Activitățile de diseminare desfășurate în această etapă au inclus prezentări la trei conferințe (două internaționale și una națională), publicarea a trei articole în reviste de specialitate (două indexate Q1 și Q2), precum și crearea paginii web a proiectului și a contului oficial CONTEXT-MAP pe rețelele sociale.

Director Proiect,
Adrian-Cristian Ardelean

Signed by: ARDELEAN ADRIAN-CRISTIAN
EMail: adrian.ardelean@e-uvt.ro
Signing time: 11/27/2025 11:17:38 AM (+02:00/UTC)
IP address: 86.124.197.84