

Frontiera văzută de sus. Cercetări pe sectorul argeșean al *Limes Transalutanus*¹

Eugen S. Teodor²

Rezumat

Dincolo de utilizarea dronei în cercetarea de teren – procedură devenită uzuală, având la activ peste 60 de misiuni – am inclus în proiect și cercetarea de semi-înălțime, folosind în acest sens un avion sportiv. Scopul nu era, pur și simplu, achiziția de „fotografii din avion” (deci „oblice”), ci punerea la punct a unui dispozitiv care să permită, simultan, achiziția de fotografie verticală. Tentativa – unică în Europa, după știința noastră – este încă în curs de realizare (respectiv producerea de ortofotografii), lovindu-ne de numeroase dificultăți tehnice.

La finalul lunii iulie 2015 s-a realizat prima misiune Wilga, de la aerodromul Geamăna (lângă Pitești), cu un drum spre Dunăre. A rezultat o documentație uriașă (3500 de fotografii), greu de exploatat imediat, și cu atât mai puțin într-un singur articol.

Această prezentare se va referi la obiective de pe teritoriul județului Argeș, corespunzătoare segmentului nordic dintre cele studiate în proiect, respectiv cel dintre Urlueni și Pitești. Voi încerca să argumentez aici, prin exemplificare, că cercetarea aeriană – indiferent de modul de achiziție a imaginilor – este vârful de lance într-un proiect arheologic care se desfășoară pe câteva sute de kilometri pătrați.

Alegerea segmentului de nord pentru această prezentare nu este întâmplătoare; este zona în care încă persistă, după un an de cercetare de teren, numeroase neclarități atât asupra traseului exact al frontierei romane, cât și asupra manierei concrete în care acea frontieră a fost edificată. Iar acolo unde situația este încă neclară, înseamnă că e loc de mai multă cercetare aeriană.

Pentru cei obișnuiți cu arheologia aeriană, „o imagine face cât o mie de cuvinte”; dar nu va fi niciodată suficient. Fiecare fotografie are un subiect, o lumină, o culoare, un unghi, un stadiu, arată ceva și ascunde altceva. Poate fi cunoscută o persoană dintr-o fotografie? Desigur, nu tocmai. De ce ar fi altfel cu siturile arheologice?

Cuvinte cheie: avion Wilga, aerodrom Geamăna, județ Argeș, fotografie aeriană, GIS.

Locul cercetării aeriene în proiectul de cercetare

Chiar dacă despre obiectivele generale ale proiectului de cercetare, cât și despre mijloacele angajate, introducerea la acest volum face suficientă vorbire³, trebuie să previn aici situația în care un cititor nerăbdător ar ajunge direct la această lucrare, sărind introducerea (de obicei plicticoasă și formală, cel puțin în publicațiile românești).

¹ Articolul a fost inițial prezentat în ședință publică, pe 29 octombrie 2015, la Sesiunea Națională a Muzeului Județean Argeș. Actuala versiune este însă mult modificată.

² Muzeul Național de Istorie a României (estee60@yahoo.co.uk).

³ O altă prezentare relativ sistematică a acestor obiective la Teodor, Ștefan 2014.

Proiectul de cercetare pe care îl conduc și-a propus, de la început, obiective foarte ambițioase⁴, respectiv studierea și cartarea unui obiectiv liniar de 155 km – al cărui traseu concret nu este foarte evident peste tot –, așa cum vom vedea, cu bani puțini, respectiv cu personal puțin, mijloace drămuite, etc. Cine ar fi curios să intre pe site-ul web al proiectului ar vedea că numele „oficial” este lung și explicit precum un subtitlu de Cervantes: *Tehnologie interdisciplinară de investigare a patrimoniului arheologic. Studiu de caz: tronsonul premontan al Limes Transalutanus*. O tehnologie⁵, deci, care vizează un sit de tip liniar. Tehnologie fiind, presupune un „lanț tehnologic”, respectiv o secvență de operațiuni care se condiționează în cascadă. Am să încerc să demonstrez că, cel puțin în principiu, lucrurile stau chiar așa; *în principiu*, fiindcă în practică totdeauna lucrurile sunt ceva mai complicate decât pot fi ele bănuite din birou.

Unul dintre argumentele aduse pentru a ne pune intențiile într-o lumină cât mai favorabilă a fost acela că simulăm o cercetare pentru un obiectiv de tip culoar, adică aplicabilă, de exemplu, unui proiect de autostradă. Ce am face dacă am primi spre evaluare, ca arheologi, un proiect al unei construcții care se întinde pe 155 de kilometri? Probabil că am consulta imediat niște baze de date, dacă există; am transfera traseul pe Google Earth și am privi „vulnerabilitățile”, mai ales traversările peste râuri; ne-am uita, eventual, nu doar după actualele râuri, ci și după urmele brațelor moarte de apă, mai ales în zona de câmpie.

Întreg eșafodajul tehnologic al acestui proiect de cercetare este un lucru destul de complicat, în ale cărui detalii nu vom intra aici și acum; vom încerca însă să lămurim, deocamdată, partea cu „fotografia aeriană”, care este o componentă-cheie a tehnologiei propuse.

Imaginea satelitară este în vârful acestei piramide; de acolo începe orice cercetare (și ar fi bine dacă nu s-ar opri acolo). Avantajele sunt evidente: este o resursă gratuită, disponibilă de la orice calculator conectat la Internet, pentru oricare zonă a țării (sau a lumii), ba are chiar niște facilități precum istoricul de fotografii („historical imagery”), sau niște unelte simple de desen. Formatul cel mai consacrat al Google Earth (cu extensiile kmz sau kml) este compatibil cu toate aplicațiile GIS, deci orice activitate utilă via Internet poate fi stocată și refolosită mai târziu. Dezavantaje?... Mai multe. Unul ar fi proiecția, fiindcă orice produs rezultat dintr-un proiect național trebuie să fie exprimat în coordonate Stereo 70; problema aceasta, frecvent invocată de arheologii români, este falsă, fiindcă de conversii între sistemele de proiecție oricum nu scăpăm, GPS-urile funcționând – cele mai multe dintre ele – în proiecția geografică, cu WGS 84⁶ (așadar, aceeași cu cea folosită de aplicațiile Google). Un dezavantaj cert, însă, este rezoluția slabă. Din păcate, pe această linie nu putem aștepta „progrese”, pentru că nu este o problemă tehnologică, ci politică, numită uzual „lupta anti-teroristă”.

Ortofotografia națională, realizată pornind de la misiuni militare de mare înălțime, dar distribuită de ANCPI, nu este atât un substitut al fotografiei satelitare, cât un necesar complement⁷. Există deja câteva seturi complete de fotografie aeriană la nivel național (edițiile 2005, 2008-2009, 2012, și se lucrează în continuare), ceea ce reprezintă o mare șansă, dar și o problemă: această resursă nu este totdeauna gratuită⁸, și chiar dacă ar fi – tot ar solicita soluții adecvate proiectelor cu interese geografice mai largi⁹. Produsele românești sunt

⁴ Ambiție legată de condițiile tipice de competiție, care seamănă, în mare măsură, cu o licitație: promiți mult, pe bani puțini – ai o șansă. Problemele adevărate apar, totdeauna, după câștigarea „licitației”.

⁵ Aplecarea către „tehnologii”, la rândul ei, se datorează aceluiași cadru competițional de la Parteneriate, respectiv a condițiilor impuse de organizatori. Nu spun că este rău, sau bine, spun doar că, fără acest „stimul”, probabil că atenția noastră ar fi fost mai puțin îndreptată către ceea ce înseamnă, de fapt, o „tehnologie”.

⁶ Iar GPS-urile care fac automat conversia între Stereo 70 și WGS 84 nu sunt de cea mai mare încredere, nefiind clar dacă folosesc sau nu algoritmul recomandat de autoritatea națională în materie. Oricum, există utilitare cât se poate de simple și eficiente, oferite de ANCPI, pentru a rezolva conversiile de date (vezi TransDatRO vers. 4 și ShapeTransDatRO v. 1 la <http://www.ancpi.ro/pages/download.php?lang=ro>).

⁷ Despre nevoia de a avea cât mai multe fotografii asupra aceluiași obiectiv, am scris în numeroase rânduri și am să revin și în acest material, cu mai multe explicații. Insistența se datorează dorinței ca toți arheologii să înțeleagă problema și sunt gata să înfrunt consecințele plictiselii.

⁸ În principiu ortofotografia se vinde, în „trapeze” de 2,5 x 2,5 km, la ANCPI. Accesarea imaginii pe portalul ANCPI (<http://geoportal.ancpi.ro/geoportal/viewer/index.html>) este doar un sfert de soluție. La momentul curent, însă, trecând repede peste istoricul „soluțiilor”, MNIR beneficiază – ca instituție a Ministerului Culturii – de gratuitate pentru aceste produse, grație unui protocol cu MAPN.

⁹ Un singur set de ortofotografie de la MAPN, la nivel național, solicită un spațiu de stocare de peste 5 TB; dar, cum orice om rațional face și „backup”, este vorba despre 10,4 TB pentru fiecare set de date. Aceasta înseamnă servere (da, la plural) sau soluții similare (unitățile de stocare tip NAS sunt acum cele mai economice).

furnizate în proiecția națională, desigur, și au acoperire la nivelul întregii țări. Rezoluția este aceeași cu cea a imaginii satelitare, din aceleași rațiuni (se consideră că o fotografie mai detaliată de un pixel la 0,5 m ar facilita pregătirea unor atentate...). Pentru a concluziona chestiunea, ortofotografia oficială nu este un concurent, nici un înlocuitor al fotografiei satelitare, aducând doar material comparativ. Pentru aplicațiile GIS ortofotografia națională este soluția recomandată.

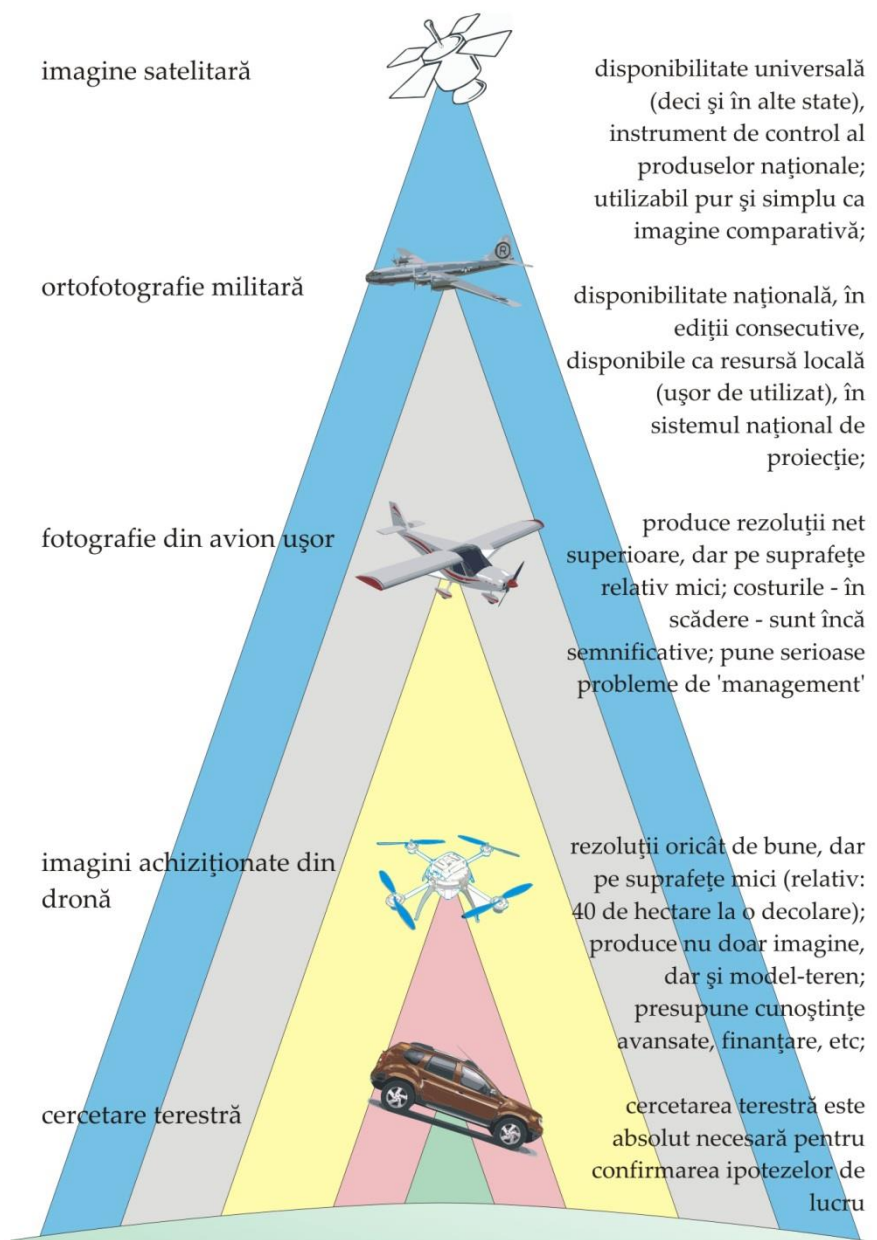


Figura 1. Ierarhia imaginilor aeriene în cercetarea arheologică și utilitatea în cercetarea terestră.

Criteriile de calitate, atât ale fotografiei satelitare, cât și ale fotografiei militare de înălțime, se reduc la un cer senin, o acoperire de nor sub 1% și o atmosferă cât de cât clară (mai sunt și altele, desigur, dar aici am intra pe un tărâm al tehnicii dincolo de scopurile acestui material); nimic despre anotimpuri sau despre stadiul de cultură. Cercetarea arheologică de teren are nevoie, însă, și de imagini cu rezoluție mare, și de zbor comandat în perioade de optim al vegetației, și de o combinație de condiții tehnice care să transforme banala fotografie în instrumente de lucru (așa, la plural). La acest moment, soluția cea mai sigură, care îndeplinește toate condițiile dorite, este achiziția de imagine din dronă. Drona, însă, are și ea dezavantajele ei (ca oricare alt lucru pe lumea aceasta), chiar în condiția în care proiectul de cercetare are propriile unelte. De departe, cel mai problematic aspect este autonomia de zbor, ceea ce face ca o acoperire completă a traseului nostru de 155 km să nu fie fezabilă nici măcar din 200 de misiuni puse cap la cap, costurile cumulate (financiare și de timp, adică tot financiare) fiind considerabile. Cunoscând aceste aspecte încă din stadiul de proiectare, am luat în calcul un instrument intermediar între ortofotografia militară și misiunea UAV (vezi Figura 1), anume

avionul sportiv. Cu un astfel de aparat de zbor, distanța de la Pitești la Dunăre, pe cale (deci urmărind fiecare cot al frontierei), se parcurge în puțin peste o oră. Teoretic, după cele două ore petrecute în avion, ne întoarcem la sol cu câteva mii de fotografii, din care am putea confecționa toate *instrumentele* despre care vorbeam, la o rezoluție superioară ortofotografiei militare, și în momentul ales de noi¹⁰.

Doar că totdeauna este mai ușor de imaginat, decât de pus în practică. Ceea ce doream noi, în fapt, este un proiect tehnic unic în Europa, și este unic, între altele, fiindcă nu este ușor. Nu am să intru aici în detalii¹¹, ci am să descriu doar schematic condițiile tehnice ale zborului cu avionul sportiv. Două aparate fotografice au fost montate pe un cadru metalic fixat pe burta avionului: unul orientat vertical (sau nadir), celălalt oblic¹², ambele declanșate la un număr de secunde prestabilit¹³, având o autonomie de funcționare de aproximativ 80 de minute (la echiparea actuală), colectând deci date pe toată durata zborului spre Dunăre. Un al treilea aparat fotografic este folosit liber din carlingă, pentru achiziția de „oblice lungi” („high obliques”), pe una dintre lateralele avionului (ambele fiind disponibile, de pe locul din spate), folosind repere prestabilite în GPS. Pentru a oferi libertate de acțiune fotografului din carlingă, echipajului de zbor i-a fost adăugat un navigator¹⁴. Traseul a fost prestabilit, cu coordonate GPS la fiecare kilometru. Traseul spre Dunăre a fost proiectat astfel încât să suprapună cât mai fidel linia fostei granițe romane (cu excepții care nu vor fi explicate aici), pentru achiziția de fotografie verticală (prioritară la traseul spre sud). Același aliniament este vizat și pe drumul de întoarcere, doar că pentru fotografie oblică manuală, deci acel traseu va fi paralel cu primul, fie la vest de aliniament (pentru un zbor de după-amiază), fie la est de el (pentru o misiune matinală). Ecartul optim între cele două trasee – așa cum s-a demonstrat în practică – este de cca 2 km, pentru înălțimi între 600 și 1000 m.

Următorul „palier” de fotografie aeriană este drona, care este și instrumentul cel mai frecvent utilizat în proiect (s-au făcut cca 70 de misiuni până la acest moment). Acest tip de cercetarea aeriană a donat proiectului de cercetare, până aici, cele mai multe informații utile – instrumente de analiză GIS, fără de care un proiect de cercetare a unui obiectiv liniar este orb și surd (chiar dacă nu totdeauna mut).

În fine, pentru a epuiza comentariile minime pentru Figura 1, tabloul este completat de cercetarea la sol. Teoria spune că cercetarea la sol este cea care confirmă – sau infirmă – ipotezele de lucru formulate pe analiza materialului imagistic; în realitate, relația este mult mai dinamică. Practica a demonstrat că misiunile aeriene de tip dronă trebuie pregătite prin misiuni la sol, în primul rând pentru a preciza care sunt obiectivele – mai ales care este ordinea de prioritate a obiectivelor –, dar și pentru a putea alege corect punctele de decolare, sau pentru a cerceta stadiul de cultură agricolă, inclusiv a evalua eficiența proiectatei misiuni. Prestabilirea punctelor zero ale unor astfel de misiuni este prima condiție pentru ca proiectul misiunii să poată fi util; autonomia redusă de zbor (maximum 15 minute, cu 6 m/sec, dar practic 13 minute) presupune cel puțin tentativa de a folosi cât mai eficient unealta, de-a o ține în aer cât mai mult asupra obiectivelor de interes (iar nu *în drum* spre acestea). Condiția din urmă s-a demonstrat, de multe ori, dificil de aplicat, iar fără cercetare prealabilă rezultatele nu pot fi decât slabe, în majoritatea situațiilor.

¹⁰ Oricare platformă de fotografie satelitară (Google, Bing și altele), ca și oricare ansamblu de ortofotografii naționale, fac mozaic din imagini culese în momente diferite al anului (și în ani diferiți), ceea ce alcătuiește, de fapt, un tablou neomogen de lucruri care, în realitate, nu se compară. O misiune de avion care ar colecta toate datele esențiale într-o singură oră ar oferi, evident, un ansamblu unitar (stadiu de vegetație, direcție a luminii, culoare și intensitate etc.).

¹¹ Mai ales că ele sunt deja publicate (Teodor et al. 2015). Aici prezint, cu prioritate, produsele acestor misiuni și utilitatea lor arheologică.

¹² „Low oblique” – vezi partea finală a articolului introductiv din acest volum, unde se explică și de ce fotografiile oblice sunt necesare în producția de ortofotografii.

¹³ Calcul relativ complicat, implicând rezoluția aparatului fotografic, viteza de croazieră și altitudinea teoretică de zbor.

¹⁴ Piloții sportivi de obicei activează în raza aerodromului, într-un peisaj foarte bine cunoscut, deci nu au nevoie de GPS. Chiar și atunci când au un zbor mai lung (de pildă pentru a ateriza la alt aeroclub, din alt oraș), piloții merg încă pe vechiul stil de navigație, tip cap-compass. În consecință, marea majoritate a piloților de avion sportiv nu au practica utilizării GPS-ului în misiune, deci nu pot executa – singuri – misiuni complicate, cu multe viraje și cu obligația de a zbura pe un traseu fix și de precizie, cam ca trenul pe șine... (erorile admise de la traseu sunt de numai 200 de m, ceea ce este foarte puțin pentru un avion, la viteza de croazieră). De aici, nevoia unui navigator. Primul zbor-test a demonstrat că un singur pasager (non-pilot) nu poate acoperi corect atât sarcinile de navigație, cât și pe cele de fotografiere. Pentru zborul „util”, din 29 iulie 2015, navigatorul nostru a fost Carmen Bem, unul dintre puținii arheologi români (din sudul României) cu experiență în zborul de cercetare arheologică, inclusiv cu navigația pe GPS. De aici mai rezultă ceva, și anume că nu oricare avion sportiv poate fi folosit în astfel de misiuni (precum cele proiectate de noi), fiind necesară o carlingă cu (minimum) trei locuri.

Cercetare aeriană în treimea nordică a zonei de interes a proiectului

Descrierea exhaustivă a cercetărilor aeriene, pe toată lungimea de graniță romană analizată, ar avea dimensiuni greu de controlat, sau chiar de citit. De aceea, m-am oprit asupra zonei de nord, aflată în județul Argeș, care este și zona cu cele mai mari provocări.

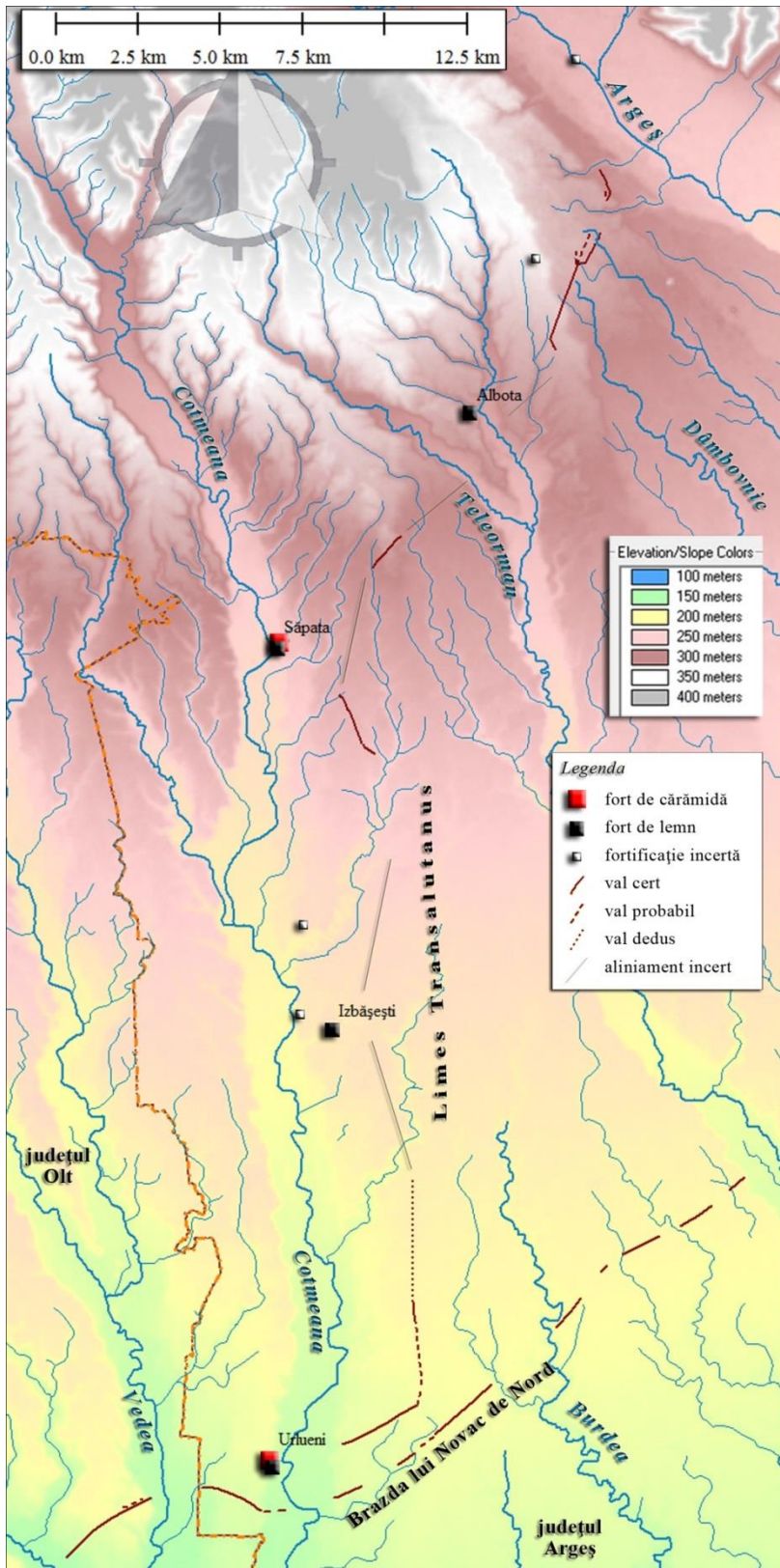


Figura 2.

Harta graniței romane pe teritoriul județului Argeș, la sud de râul Argeș.

Problemele evocate vin din situația de plecare a cunoștințelor noastre despre geografia frontierei romane. Am să reiau aici o chestiune esențială pentru înțelegerea contextului de cercetare. Segmentul analizat în proiect, de la Dunăre la râul Argeș, se poate împărți în 3 sectoare distincte: a) cel de sud, până la râul Vedea (și care se încheie în fața fortului Gresia), caracterizat prin prezența neîntreruptă a valului de graniță; b) cel median, în care frontiera este definită de cursuri de apă, respectiv Vedea, pe cea mai mare parte a acestui tronson, apoi Cotmeana, fiind deci un sector de *ripa*¹⁵; c) cel de nord, în care frontiera traversează mai multe interfluvii pentru a ajunge la râul Argeș, care este cursul de apă cel mai important din întregul traseu al *Limes Transalutanus*.

Așa cum era de așteptat, ieșind în câmp deschis, la nord de Urlueni, frontiera romană este din nou însoțită de un val care marchează limita imperiului; doar că, din nefericire, acest val nu este cunoscut decât pe niște tronsoane (vezi Figura 2). În fapt, la debutul acestui proiect, era cert doar segmentul de 2 km de la est de Urlueni și segmentul de cam aceeași lungime dintre Albota și Pitești, adică cca 4 din 58 km.

În ciuda marilor probleme din sectorul nordic, el nu a constituit o prioritate a primului an de cercetare; oricât ar părea de curios (însă doar la o evaluare sumară), fiindcă am preferat să acordăm prioritate sectorului sudic, mai bine conservat, care permitea, de o manieră mult mai promițătoare, definirea tuturor caracteristicilor unei frontiere romane în Câmpia Română. Chiar și așa, în acest sector nordic s-au realizat nu mai puțin de 26 de misiuni dronă (dintre care, însă, 10 pentru „experiment”, deci în același perimetru).

Misiunea de avion – Wilga – a avut loc pe 29 iulie 2015, într-un moment teoretic nu foarte favorabil din punctul de vedere al culturilor agricole. Problemele cele mai mari însă nu au venit de aici, ci din condițiile de zbor, mai defavorabile decât anticipasem la sol; la peste 500 de m altitudine începea să se interpună pâcla, motiv pentru care am preferat să nu mergem la altitudinea planificată de 1000 de metri, alegând un plafon de zbor de 600 de m¹⁶, în speranța că măcar fotografiile oblice din carlingă vor fi utilizabile.

Chiar și așa, cele peste 3000 de fotografii cu care ne-am întors la sol au constituit un enorm material documentar, compus din fotografii oblice automate, cele verticale¹⁷, cât și cele oblice manuale. Documentația a fost deja exploatată într-un articol publicat în Marea Britanie, pe site-ul unui grup internațional de fotografie aeriană de uz arheologic (Teodor et al. 2015).

Hotarul, cadru de cadru

Obiectivul principal al oricărei misiuni aeriene la nord-est de Urlueni a fost acela de a aduce elemente suplimentare față de situația anterior cunoscută. Harta de la Figura 3 prezintă principalele categorii de elemente care se constituiau în puncte de plecare, respectiv traseul cert al valului, segmentele presupuse, cât și cele doar probabile.

Mărturia cea mai importantă asupra valului din apropierea satului Urlueni este și cea mai veche: Pamfil Polonic nota în caietul său că a putut urmări troianul, la est de Urlueni, pe o distanță de 8 km, pornind de la terasa orientală a Cotmenei și până la pământurile satului Vlășcuța¹⁸, dar că după acel loc, spre nord, nu l-a mai găsit nicăieri, decât mult mai departe, în preajma satului Albota. Foarte important pentru căutările noastre, Polonic menționează că a făcut inclusiv anchetă socială, dar că nimeni nu știa nimic despre un troian

¹⁵ De unde cuvântul românesc „râpă”. Ceea ce este important aici – după chiar modelul cuvântului românesc – nu este cursul de apă (cele două râuri amintite sunt departe de a fi impresionante), ci terasa lor relativ înaltă (cca 20 m sau mai mult) și abruptă, ceea ce face inutilă construcția unui obstacol artificial, de tip *vallum*.

¹⁶ Opțiunea a fost dureroasă, fiindcă sacrificam astfel posibilitatea obținerii de ortofotografie, datorită „acoperirii” insuficiente (vezi explicațiile din finalul articolului introductiv referitoare la tehnica de producție a ortofotografiilor). Am testat, chiar și în aceste condiții improprie, realizarea unor modele-teren, tentative care au confirmat problemele care apar în situația în care „acoperirea” scade sub 60%. O definiție foarte scurtă a „acoperirii” este procentul în care două fotografii succesive se suprapun. Suprapunerea ideală este peste 80%, pentru ca numărul de puncte comune, între două fotografii succesive, să fie suficient de mare, evitând astfel „curbarea” modelului și alte aberații tehnologice.

¹⁷ Doar fotografiile automate realizate în primele 20 de minute s-au demonstrat utile, pentru că problemele cu eșapamentul avionului nu au putut fi depășite complet.

¹⁸ Teodor 2013, 208, respectiv fila 125 a originalului.

la nord de Vlășcuța, topograful presupunând chiar că nu a existat niciodată, câtă vreme amintirea lui s-a pierdut din tradiția locală.

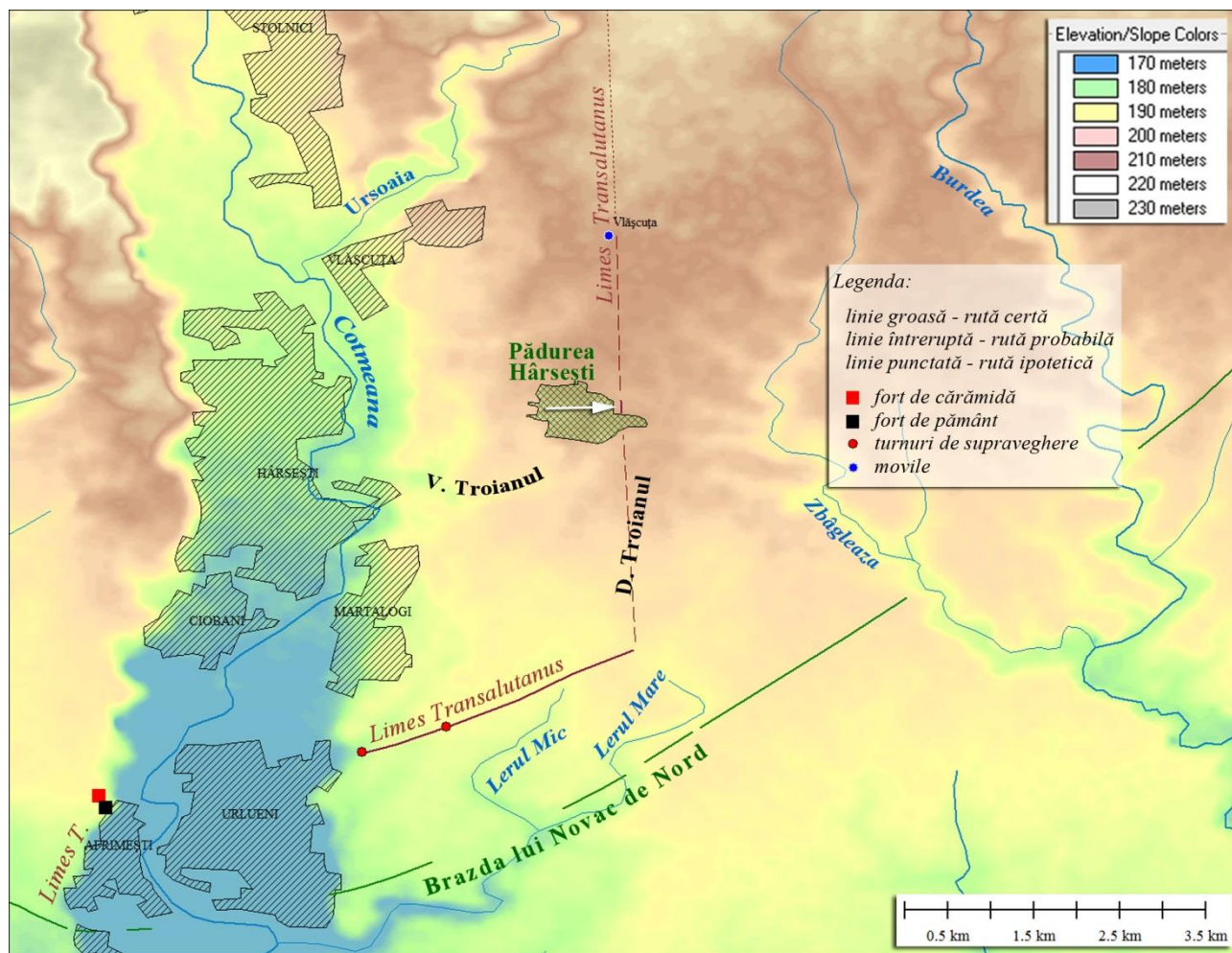


Figura 3. Harta valului aflat la nord-est de Urlueni.

Polonic nu menționa nici direcția troianului urmat de el pe cale, nici cotul de la izvoarele văii Leru Mare, însă această schimbare majoră de direcție, de circa 70° – una dintre puținele, de altfel, de pe traseul frontierei romane – era certă de la început, rezultând din câteva indicii. În primul rând, primii doi kilometri de lângă Valea Cotmenei sunt cunoscuți cu certitudine, valul fiind vizibil pe oricare sursă de fotografie aeriană (fie Google, Bing, sau ortofotografiile românești), pe o distanță de cca 2,5 km (2,569 km exact). Mai mult, el este identificat pe o lungime de 2,4 km în Planul Director de Tragere (3544/1953 și 3644/1952), sub numele explicit de Valul lui Traian¹⁹. Orientarea generală a troianului este de 62° . Este însă limpede că, pentru a ajunge pe pământurile satului Vlășcuța, este necesar un cot, orientând valul spre nord, poate cu o ușoară deviere vest.

Valoarea acestui viraj, spre nord, este sugerată de o a doua relatare, mai recentă, pe care o datorăm Ioanei Bogdan Cătănicu (1997, 84), care scria că într-o perieghză din anii '70 a putut urmări troianul până în partea răsăriteană a Pădurii Hârsești, mai exact la nord-est de pădure; din acel loc, mai departe, nu a mai

¹⁹ Două lucruri ar mai fi de menționat în legătură cu însemnările PDT: în primul rând ar fi cota valului, de +0,1 m, ceea ce nu poate fi decât ori o greșeală, ori o aproximare (dar nu o măsurătoare), fiindcă inclusiv astăzi înălțimea conservată a monumentului este, pe acest sector, mai mare. Al doilea fapt ar fi că troianul era însoțit, în jumătatea lui occidentală, de un drum de țară, construit însă nu pe val, ci alături, la nord (prezent pe PDT; astăzi drumul nu mai există). Situația se adaugă la multe altele în care valul antic este luat de reper peisagistic și folosit, dar mai degrabă ca limită de proprietate decât ca drum util (în ciuda percepției populare că el ar fi un „drum”).

găsit nimic notabil, decât o movilă pe care o bănuia că ar ascunde un turn de supraveghere²⁰. Am căutat îndelung, pe toate sursele disponibile de imagine aeriană, o sugestie oricât de discretă asupra poziționării concrete a aceluia fragment de val despre care scria colega noastră, găsind, până la urmă, un mic fragment, extrem de discret, în chiar unghiul făcut de pădure, la nord-est (marcat cu săgeată albă la Fig. 3).



Figura 4. Fotografie aeriană oblică, 29 iulie 2015, misiunea Wilga.
Partea centrală și estică a valului de la Urlueni, vedere spre ESE.

Rezultă din acestea, cu claritate, că troianul își schimbă cursul²¹, din chiar punctul unde se pierde, cu 64° , aproximativ pe direcția nord (358°). Pentru a identifica acest sector de troian, între obârșia Văii Leru Mare și Pădurea Hârșești, au fost organizate trei misiuni dronă, pe acest interval, fără a se obține informații suplimentare, ceea ce înseamnă, simplu, nu doar că valul – dacă a existat – „nu se mai vede”, însă și faptul că nu mai există nici un fel de profilare pe care modelele-teren le-ar fi putut pune în evidență. De aceea misiunea Wilga – de cercetarea aeriană din avion – din 29 iulie avea să fie importantă.

Fotografia reprodusă la Figura 4 reprezintă partea centrală și estică a valului vizibil la răsărit de Urlueni, văzut din dreptul Cotmenei. Două zone prezintă un interes special: prima este cea din dreapta imaginii, adusă în detaliu la Figura 5. Este zona centrală a tronsonului în discuție, aflată la intersecție cu Valea Leru Mic. Acolo vedem marcată poziția unei anomalii, de culoare roșcată, care ar putea semnala poziția unui turn. Nu este nici unul dintre turnurile descoperite în 2012 și marcate ca atare la Figura 4. Este un al treilea turn – desigur, dacă va fi confirmat. Interesantă este relația spațială între aceste trei poziții; dacă între primele două turnuri distanța este de 752 m, între turnurile 2 și 3 distanța este de aproximativ 686 m. Media acelor distanțe este de 719 m, iar dublul este de 1438, adică destul de aproape de o milă romană (1479 m). Menționez că pe sectorul sudic al frontierei romane asemenea prezențe ritmice ale turnurilor nu au fost sesizate.

²⁰ Din păcate acea movilă nu poate fi identificată la NE de Pădurea Hârșești, nefiind consemnată pe nici o hartă, mai nouă sau mai veche; tentativa de a o găsi, pe 5-6 surse de imagini aeriene diferite, a eșuat. Singura movilă certă la nord de Pădurea Hârșești se află la 1,5 km distanță de pădure, fiind puțin probabil ca Bogdan Cătănicu să se fi referit la ea. Pe de altă parte, dacă am considera că movila este – posibil, nu? – turn al frontierei, atunci traseul ar devia, din nou, cu aproape 7 grade spre est. Scenariul este plauzibil, câtă vreme aceste schimbări de direcție (aparent nemotivate, în plină câmpie) țin traseul pe linia de maximum a cotei de teren, evitând astfel locurile mai joase care – vai, știm din experiență – țin apă și sunt mlăștinoase.

²¹ O expresie mult mai exactă ar fi „granița își schimbă cursul”, fiindcă – așa cum vom vedea mai departe – nu există nici o certitudine că granița era marcată, pe toată lungimea (la nord de Urlueni), de un „val”, sau de orice altceva, de pildă o palisadă.



Figura 5.
Detaliu din fotografia de la
Figura 4.
Intersecția troianului cu Valea
Leru Mic.

În partea stângă a Figurii 5 vedem două secțiuni arheologice (vizitate deja la sol), de o parte și de alta a Lerului Mic. Nu cunoaștem alte săpături arheologice, în zonă, decât cele făcute de Ioana Bogdan Cătănicu, în anii 1970, dar acum aflăm și unde au fost ele realizate: în marginea unui torent! (probabil pentru a nu periclita producția de grâne a țării....).



Figura 6.
Detaliu din fotografia de la
Figura 4.
Cotul spre nord al troianului de
la Urlueni, lângă Valea Leru
Mare (în plan mai îndepărtat).

Pe detaliul de la Figura 6 vedem un alt lucru interesant: virajul făcut de troian spre nord, până acum doar bănuț, dar nu văzut – în ciuda faptului că pentru a-l găsi am făcut acolo, în aprilie 2015, o răbdătoare căutare la sol, exact în acel loc. Acel viraj se vede, oarecum, și pe ortofotografie, dar nu de o manieră indiscutabilă. Oricum, nu se mai vede nimic la 100 de metri nord de acel drum. O diferență între ceea ce sugerează ortofotografia și această oblică îndepărtată este aspectul virajului: unghiular pe ortofotografie (așa cum ar fi trebuit să fie), dar mai degrabă ca o curbă pe fotografia de la Figura 6 (unghiul destul de razant și terenul cu ușoare denivelări pot fi însă responsabile de această aparență).

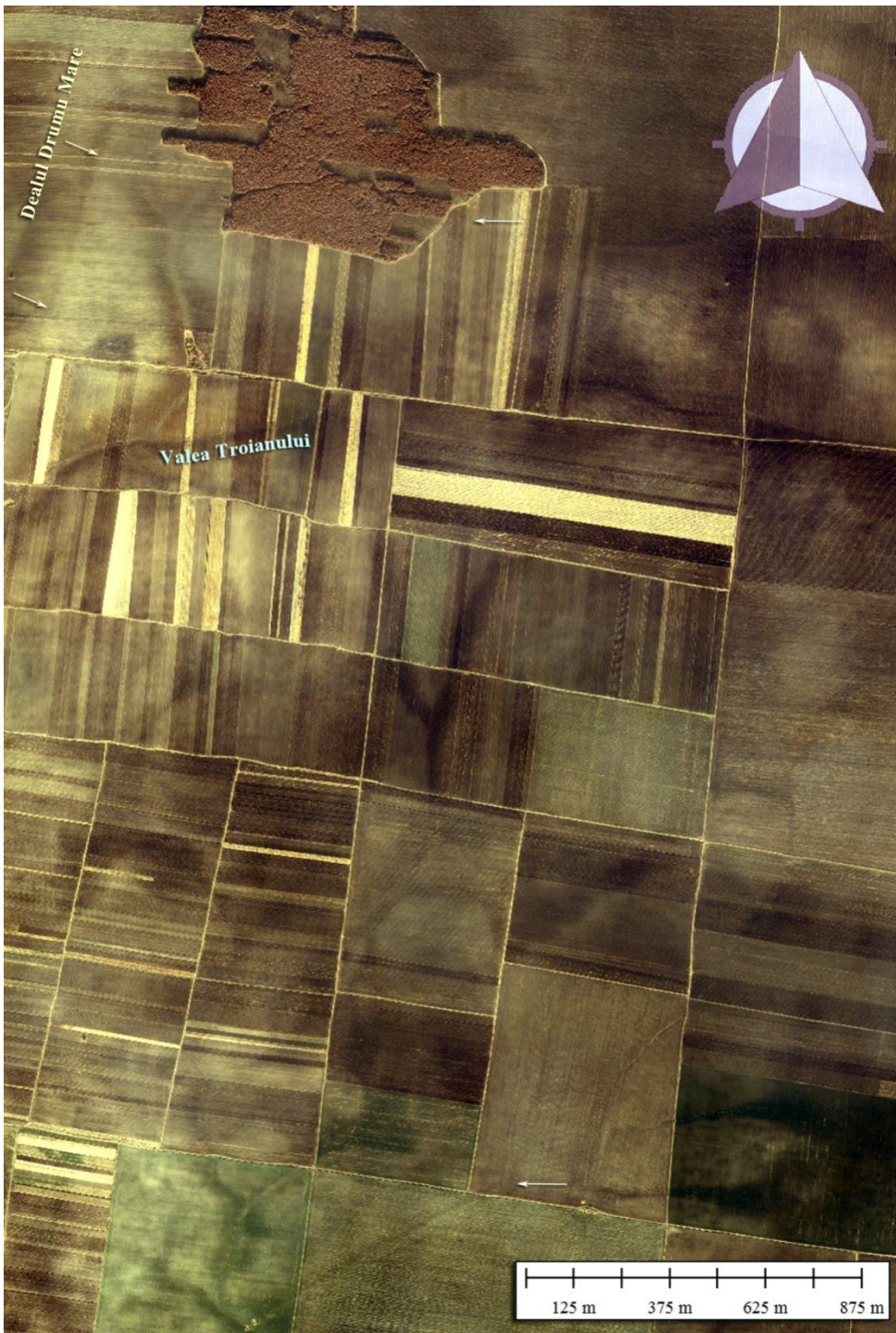


Figura 7.
Traseul (teoretic) al troianului între virajul de la Valea Leru Mare (săgeata albă din sud) și Pădurea Hârsești (săgeata albă din nord).
Ortofotografie militară 2012.

Între numeroasele motive de a crede că de la Leru Mare valul roman se îndrepta spre nord, unul este prezentat la Figura 7. La sud-vest de Pădurea Hârsești este menționată pe DTM o vale a Troianului. Conform unor reguli cu valabilitate practic universală, numele unei văi indică locuitorului din sat (aflat imediat la vest) direcția spre care merge acea vale; în cazul nostru, undeva la obârșia acelei văi ar trebui să găsim troianul.

Un alt toponim interesant, prezent pe aceeași hartă militară dinspre finalul secolului XX, este Dealul Drumu Mare, curios, desigur, într-o zonă care nu este nici în lungul unei văi (pentru a fi un drum modern), nici pe creasta dealului (pentru a fi un drum medieval), ci urcă dinspre sat spre cota maximă a terenului, pe la vest de Pădurea Hârsești. Pe această ortofotogramă (de o calitate excepțională) am descoperit și motivul: o urmă de drum. Urma nu a putut fi investigată pe teren, la ultima vizită (final de octombrie 2015), deoarece terenul

era foarte moale și nu se putea intra nici cu piciorul²². În fine, recent a fost decriptat și înțelesul Drumului Mare: este un drum de epocă modernă, legând satele de pe Cotmeana (precum Bârla sau Martalogi) de Costești, aflat în bazinul Teleormanului, spre nord-est²³.

Existența unui segment de troian, la nord-est de Pădurea Hârsești, era bănuită de mai multă vreme, așa cum deja am menționat. O urmă discretă se vedea, de altfel, și pe ortofotografia militară, însă pe o distanță foarte scurtă (cca 100 m), urmă care nu a putut fi confirmată pe o a doua sursă (fie ea altă ortofotografie, Google Earth sau altceva). De aceea m-a bucurat apariția – clară, de această dată – a segmentului de val pe fotografiile din misiunea Wilga. Prima a fost o fotografie verticală, realizată pe traseul spre sud (Figura 8).



*Figura 8.
Partea de nord a
Pădurii Hârsești.
Fotografie verticală din
misiunea Wilga, 29 iulie
2015. Orientare NNV²⁴.
Săgețile indică traseul
troianului.*

Urma troianului a fost însă văzută și din carlingă, în timpul zborului, la întoarcere de la Dunăre, în ciuda distanței apreciabile (este virtutea vederilor oblice, aceea de a fi nesperat de clare!), rezultatul fiind prezentat la Figura 9. Dincolo de mult căutata urmă a valului, pe fotografie mai sunt de făcut câteva observații: în primul rând, urma este absentă și la sud de pădure (în dreapta imaginii), și la nord de drumul asfaltat. Un al doilea lucru instructiv este modul cum colectează Zbâgleaza apele de pe câmp, până aproape de traseul troianului, ceea ce înseamnă că troianul a fost construit pe partea cea mai înaltă a câmpiei.²⁵

²² De la momentul realizării ortofotografiei (cel mai târziu 2012), pe teren a apărut și o bandă asfaltată, pentru uzul utilajelor unei mari ferme agricole – investiție cu bani europeni, desigur. Această schimbare în peisaj ne-a permis să intrăm în zonă, în mai multe rânduri, deși condițiile de rulare pe teren erau foarte grele; însă acest lucru a facilitat, de pildă, misiunile de dronă, sau scurte (dar dure) incursiuni în teren, precum cea despre care voi relata mai jos.

²³ Vezi articolul referitor la toponimie, în acest volum.

²⁴ Orientarea fotografiei, împreună cu detaliul că a fost achiziționată în drum spre Dunăre, poate nedumeri cititorul – și pe bună dreptate. Din motive tehnice care nu vor fi detaliate aici, ambele aparate fixe au fost montate cu orientare spre coada avionului. Motivul, în esență, a fost legat de încercarea de a proteja cât mai mult lentilele de stropii de ulei încins aruncați de eșapament.

²⁵ Problema nu este doar una de vizibilitate (a gărzilor de pe val), ci și una de protecție a construcției de șiroaiele care se scurg după ploaie sau la dezgheț. Așa cum scriam în altă parte (vezi articolul despre turnurile de pază), pe segmentul sudic (în general mai bine conservat decât acesta) cele mai prost conservate părți ale valului sunt cele în pantă. Motivul este exact efectul distructiv al apei care se scurge pe o pantă.



*Figura 9. Fotografie oblică manuală spre est, în dreptul Pădurii Hârsești.
Misiunea Wilga, 29 iulie 2015.*

În 18 octombrie 2015 a urmat misiunea la sol, pentru confirmarea descoperirii. În ciuda terenului greu, am făcut cei 435 de metri de la aleea asfaltată la pădure, am parcurs pădurea (165 m) și am inspectat primii metri la sud de pădure. În cele ce urmează prezint doar câteva concluzii ale acelei împrejurări.



*Figura 10. Fotografie la nord de Pădurea Hârsești.
Valul se află pe direcția jalonului îmbrăcat într-un sac alb.*

În primul rând, terenul pe care a fost construit monumentul este complet aplatizat, sau este atât de aplatizat încât fostul val nu mai poate fi sesizat. Motivul pentru care totuși acest segment a fost vizibil din aer este prezența masivă a argilei arse, chiar în bucăți mari, iar pe alocuri chiar cu frecvență mare²⁶, mai ales pe jumătatea sudică, din preajma pădurii. Pentru a nu vorbi în abstract despre „prezența masivă”, și pentru că încă nu există standarde descriptive în materie, ilustrez cu fotografia de la Figura 11.



*Figura 11.
Bulgări de argilă arsă
în terenul arat de la
nord de Pădurea
Hârsești.*

Aveam speranțe mari pentru ceea ce am fi putut găsi în pădure, acolo unde, cel puțin teoretic, nu s-a arat niciodată²⁷. Speranțele s-au împlinit doar pe jumătate, în sensul că valul era acolo, și putea fi găsit relativ ușor, dar dimensiunile măsurate sunt departe de a fi impresionante²⁸. Am realizat acolo două profile altimetrice, din ruletă, prima (numită Axul 1) la 62 de metri de capătul sudic al pădurii, al doilea (Axul 2) – la 22 de metri de capătul nordic. Rezultatele sunt expuse la Figura 12. Valul se conservă pe o lățime de 13-14 m și pe o înălțime de 50-60 cm. Terenul pe care a fost realizat troianul este ușor înclinat spre vest, lucru mai greu de perceput pe teren, cu ochiul liber, înclinația fiind foarte mică (mai puțin de un grad), respectiv 25-40 cm la 22 de metri de ruletă. Faptul în sine – scurgerea spre vest – a putut fi confirmată de faptul că apa se strânge în intrândul de nord-est al pădurii²⁹.

Dacă în pădure nu am putut face constatări asupra prezenței argilei arse în compoziția valului, am făcut unele observații la sud de pădure; aici, practic, astfel de lucruri pot fi văzute foarte greu, și doar cu multă perseverență. Este greu de înțeles de ce apar variații atât de mari ale materialelor de construcții, la distanțe atât de mici (sub 200 de m, de pe o parte pe cealaltă a pădurii), și exclud din start povestea „științifică” a incendiului³⁰ pentru că și arheologii ar trebui să fi aflat în școală că scheletul din lemn al valului nu putea să ardă sub pământ, iar puținele elemente supraterane nu ar fi putut provoca un incendiu atât de teribil încât să ardă pământul pe sute de metri lungime.

²⁶ Ceva similar am văzut doar la sud de Valea Urlui sau la nord de Valea Mocanului.

²⁷ Planurile Director de Tragere (nr. 3544/1953 și 3644/1952) prezintă Pădurea Hârsești cam cum o știm și astăzi. Nici Harta Szathmári (jumătatea sec. XIX) nu prezintă o formă sau mărime foarte diferite. Harta Specht are erori prea mari pentru a fi considerată în localizarea unei păduri atât de mici (erorile curente sunt de peste 1 km).

²⁸ Spre deosebire de structuri similare văzute în Germania, în păduri, unde se conservau profile de 2-3 m (de exemplu în pădurea Pfahldöbel, lângă Friedrichsruhe).

²⁹ Deducția este confirmată și de curbele de nivel din harta militară recentă. Cumpăna apelor se află la cca 135 m est.

³⁰ Bogdan Cătănicu 1997, 98-88.

Dincolo de dezamăgire, cât și dincolo de faptul evident că situația din Pădurea Hârșești va trebui exploatată cumva, pe viitor (deși o săpătură pare puțin probabilă), rămâne această spinoasă problemă: acolo unde pentru valul roman nu s-au folosit materiale arse, el este foarte greu de identificat. Ce ar fi de făcut?

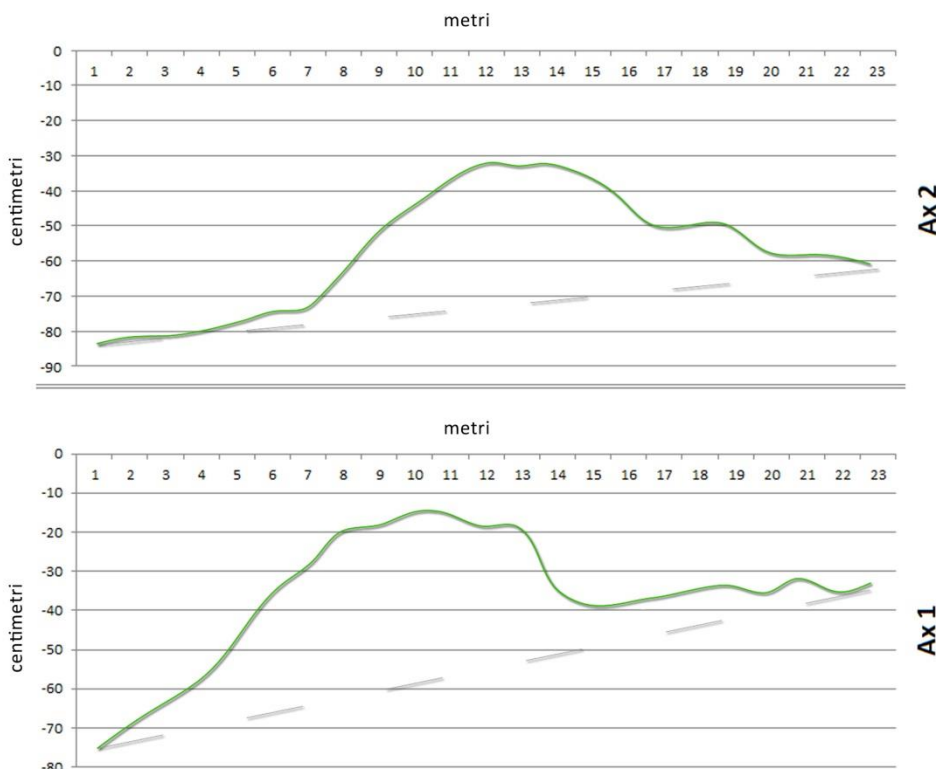


Figura 12.
Axe topografice în Pădurea Hârșești, pe direcția 85°.
Atenție: coordonate asimetrice.
Linia întreruptă arată tendința terenului (ușor înclinat spre vest).

Evident, se pune și problema urmării spre nord a valului de frontieră, sarcină care, din acest punct, nu pare deloc un lucru simplu. Acum trei ani scriam despre movila Vlășcuța, aflată la 1,75 km nord de Pădurea Hârșești, observând că ea reprezintă aproximativ jumătatea distanței între Urlueni și Izbășești, că ar putea fi – eventual – chiar releul de vizibilitate între forturi (Teodor 2013, 75, 208). Problema este că, pentru a ajunge acolo, valul ar trebui să schimbe din nou direcția, cu 8 grade spre est. Nu aceasta ar fi problema cea mai mare (deși schimbările de direcție, în câmpie, au totdeauna un bun motiv...); curios este că, în acest fel, traseul real de la Leru Mare la Movila Vlășcuța ar trece, lângă Pădurea Hârșești, la aproape 200 m de traseul ideal, o eroare prea mare pentru inginerii romani, din câte știu eu. Traseul ideal între cele două puncte ar fi urmat, destul de strict, cumpăna apelor, rămânând totodată perfect drept. Sigur, ne putem imagina un obstacol azi invizibil, precum o mlaștină... Ele apar, în zona de câmpie, unde ai gândi mai puțin, pe locuri înalte și plate, numindu-se, în limba locului, *găvane*, în care apa bălțește fiindcă nu există scurgere.

Atunci când cercetarea aeriană, în sine, devine irelevantă, se recurge la modelul digital al terenului³¹. Acesta din urmă nu găsește singur soluții, dar oferă ipoteze. Un astfel de exemplu este Figura 13, în care am încercat să rezum ceea ce se știe și ceea ce lipsește pe traseul între Valea Leru Mare (în sud) și Pădurea Grozeasca. Practic, la nord de Pădurea Hârșești nu mai știm nimic sigur. Distanța între elementele considerate certe (segmentul de val de la nord de Pădurea Hârșești și segmentul de la Pădurea Grozeasca, vezi mai jos) este de 16,76 km (în linie dreaptă), ceea ce este enorm. Așadar, clarificarea traseului graniței romane în această zonă va solicita încă eforturi considerabile.

Modelul-teren sugerează însă că nu sunt – teoretic – foarte multe variante. Cursurile inferioare ale văilor din regiune, deși aproape permanent secate, au versanți adânci, greu de trecut (ceea ce am experimentat și noi în

³¹ Inserția unui model-teren într-un articol despre cercetarea aeriană nu este nici o excepție, nici o greșală; este o constrângere tehnologică. Dacă într-un curs universitar (dar nu în România, desigur) „cercetarea aeriană” și „modelele-teren” pot face obiectul unor expuneri distincte, din rațiuni didactice suficient de clare, în cercetarea aplicată de teren ele sunt doar două fețe ale aceleiași probleme: cum găsim un obiectiv liniar care nu se vede, deși știm sigur că este undeva acolo?

teren); de aceea, traversarea este puțin probabilă în dreptul toponimului Pădurea Bălăceanca, ci undeva la mai la nord. În ceea ce privește următoarea traversare a unei văi majore, ea este sugerată de segmentul nordic cunoscut; și în acest caz, s-a preferat traversarea văii pe cursul mijlociu (Valea Bumbuenilor este lungă), acolo unde diferențele de nivel, de la terasă la fundul văii, sunt în jur de 10 m (sau un pic mai mult), dar nu peste 20 de m, ca pe cursurile inferioare.

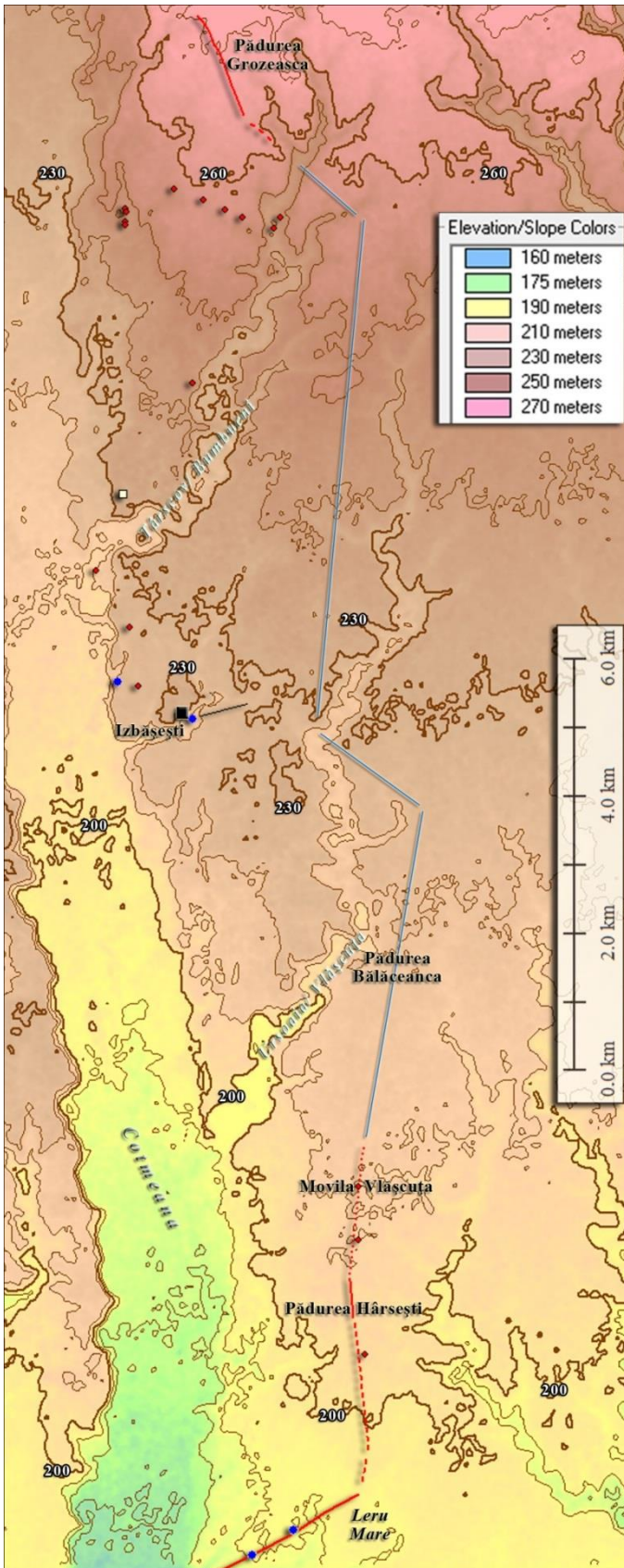


Figura 13.

Model-teren (SRTM-30) între Valea Leru Mare (sud) și Pădurea Grozeasca (nord). Evaluare a posibilităților de traseu pentru marcajul roman de graniță.

Legenda

- fortificație
- turn
- movilă (ne-explorată)
- traseu cert de val
- - - traseu probabil
- ... traseu dedus
- drum vechi
- ruta ideală
- 200 cotă altimetrică

Modelul „fierăstruit” al traseului graniței, așa cum se vede la Figura 13, este atât rezultatul direct al adaptării la teren, cât și al unor reguli generale care se pot urmări pe tot parcursul: evoluția frontierei pe cumpăna apelor (sunt exceptate văile minore) și traversarea văilor adânci pe cursurile superioare.



Figura 14. Fortul Izbășești, vedere spre nord-est.
Fotografie oblică (misiunea Wilga), 29 iulie 2015.

Misiunea Wilga a mai clarificat un lucru important pentru zona discutată mai sus: ne-a arătat un drum vechi, foarte probabil drumul roman care se apropie de fortul de la Izbășești (Figura 14). Era limpede că granița romană nu poate trece în proximitatea imediată a fortificației, din cauza râpelor adânci care o mărginesc, ci undeva la est, pe un teren mai plat. Apariția drumului pe această fotografie³², cât și direcția în care evoluează (est), nu numai că nu a fost o surpriză, dar a confirmat ipoteze pe care le consideram suficient de certe³³. Atunci care ar fi importanța fotografiei? Este mult mai mare decât ar crede un arheolog fără suficientă experiență în teren: ceea ce se vede de la distanță, în perspectivă oblică, *nu se vede pe câmp, nici dacă privitorul stă pe obiect* (mai ales atunci!). Verificarea în teren se poate face doar dacă arheologul pleacă de acasă cu coordonatele exacte, căutând – ceva, orice artefact – pe acel aliniament. Ar putea să nu fie suficient nici atunci și să fie necesare mijloace de investigație geofizică, care nici ele nu garantează, în fapt, nimic.

Cursul inferior al Văii Târscoav a beneficiat în cursul misiunii Wilga de toată atenția. Zona este interesantă pentru aspectul sălbatic, încă parțial împădurit, cu terase abrupte, bălți și mlaștini. Chiar dacă, din motivele arătate, granița s-a aflat la est de această zonă, am presupus încă de timpuriu (Teodor 2013, 77, 132-133) că aliniamentul ar fi putut fi folosit pentru supravegherea unei frontiere foarte expuse, dintr-o poziție relativ apropiată și relativ protejată. Tentativele recente de a pătrunde în zona de la vest de vale – unde există câteva zeci de obiective potențiale – s-au lovit de împotrivirea terenului moale, care ne-a făcut să amânăm – din nou – cunoașterea mai detaliată a locurilor. Deocamdată trebuie să ne sprijinim exclusiv pe imaginile aeriene (Figurile 15-18).

³² Se mai văd niște urme liniare, marcate cu săgeți galben deschis, greu de interpretat (poate fi o potecă recentă, dar hărțile existente nu dau nici o sugestie), motiv pentru care m-am mulțumit doar să semnalez chestiunea.

³³ Poziționarea drumului explică mai bine acel turn exterior (o situație rară), aflat la SE de fort, care deci păzește trecerea călătorilor prin râpa pâraului Alb – o zonă de mutuală vulnerabilitate.



Figura 15. Cursul inferior al Văii Târșcov. Vedere spre nord-est.
Detalii mărite la Figurile 16-18.

Un prim element ar fi un posibil drum (Figura 16), amenajat la sud-vest de impunătoarea formă de relief (măsoară 400 de m de la vest la est), a cărei conformație – cu o creastă destul de ascuțită – pare să excludă amenajări romane, altele decât un eventual post de observație. Dacă ceea ce se vede în această imagine va fi demonstrat ca fiind un drum roman, atunci ipoteza de bază – utilizarea malului drept al văii ca bază de supraveghere a frontierei – va fi confirmată.



Figura 16.
„Popina Târșceva” și
un posibil drum vechi.
Detaliu din Figura 15.

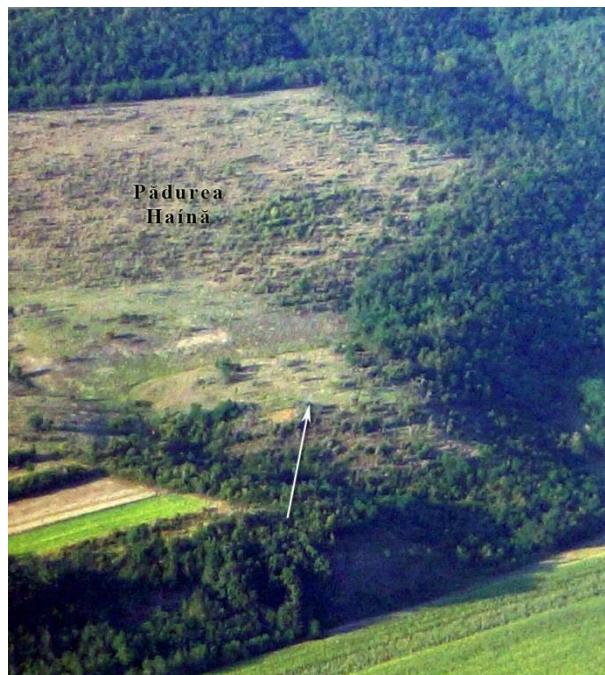
Un alt detaliu interesant de la Figura 15, mărit la Figura 17³⁴, este un promontoriu, aparent aproape complet izolat de terasa dreaptă, respectiv o poziție fortificată natural³⁵. Detaliul este interesant, câtă vreme toate forturile romane de la nord de Urlueni au o poziție similară, cu trei laturi apărate natural. Promontoriul este mic, de circa 80 x 50 m, cu o formă mai degrabă trapezoidală³⁶, adică de dimensiuni ideale pentru o trupă restrânsă, destinată supravegherii frontierei.

³⁴ Formatul original este de 4912 x 3264 pixeli, ceea ce permite redarea unor detalii la calitate mare.

³⁵ Poziția este apropiată, dar non-identică cu presupusa fortificație de la Pădurea Haină, v. Teodor 2013, 77, 132, etc.

³⁶ Ca fapt divers, pe ortofotografia din 2012 acest promontoriu era de jumătate împădurit.

*Figura 17.
O poziție fortificată natural
(indicată de săgeată),
lângă toponimul Pădurea Haină.
Detaliu din Figura 15.*



În fine, un ultim detaliu se referă la înălțimile din jurul Puțului lui Costache, pe care se observă intersecția unor ramblee de natură necunoscută (Figura 18).



*Figura 18.
O posibilă intersecție de drumuri
lângă toponimul Puțul lui
Costache.
Detaliu din Figura 15.*

Cum spuneam, următorul reper cert al graniței romane se află la vest de pârâul Bumbuenilor (cel care, mai jos, se numește Târscov), într-o poziție aflată la aproape 6 km NNE de peisajele de la Fig. 15-18. Segmentul de val, lung de 2150 m, a fost observat pe ortofotografii încă din 2012, mult înainte de a avea acces la produsele de calitate ale MAPN; doar că pe noul set de ortofotografii lucrurile se văd mult mai bine (Figura 19).

Zona a fost inspectată de mai multe ori, în primăvara și în toamna anului 2015, au fost realizate și două misiuni dronă, fără rezultate concludente – altele decât confirmarea rambleului. În ciuda unor căutări insistente, pe distanțe mari, nu am reușit să colectăm nici un artefact care să dateze obiectivul³⁷. Valul nu este însoțit de nici un fragment de argilă arsă și nu se distinge în peisaj prin nimic special, nici prin culoare, nici prin profil (deși acesta poate fi pus în evidență de modelele-teren).

³⁷ Cu excepția unei monede din anul 1966...



Figura 19. Segmente de val la vest de Pădurea Grozeasca.
 Săgeți roz – conductă dublă (șanț dublu); verde – segmentul principal de val;
 gălbui – un rambleu scurt. Ortofotografie militară (2012)

Singurul lucru frapant, pe teren, este un aliniament de bălți, aflat la vest de rambleu, adică în poziție ușor superioară (terenul are o înclinație generală spre est, chiar dacă extrem de discretă). Nu este clar deloc dacă șanțul vestic – clar vizibil pe cea mai mare parte a segmentului identificat – este rezultatul unei dislocuiri de material, sau este pur și simplu efectul bălțirii (provocate de profilul rambleului, care se comportă ca un dig). Mai este de menționat că traseul în cauză figurează ca drum (mai exact potecă) pe Planul Director de Tragere, cu diferențe notabile în partea sudică (alt traseu), dar și pe Harta Szathmári, de la jumătatea secolului al XIX-lea; față de cel din urmă, diferențele nu apar în partea sudică, părând aproximativ același traseu³⁸, o variație notabilă de curs apărând însă la traseul nordic.

Singurul lucru care poate proba că ne aflăm în situația unui rambleu, și nu doar a unui drum medieval (sau modern) este modelul teren obținut din dronă. Figura 20 reproduce segmentul sudic, cu o reprezentare care pune în evidență direcția pantelor (*Slope Shader*).

³⁸ Harta respectivă nu are precizia necesară pentru a testa că traseul unui drum este identic sau non-identic.

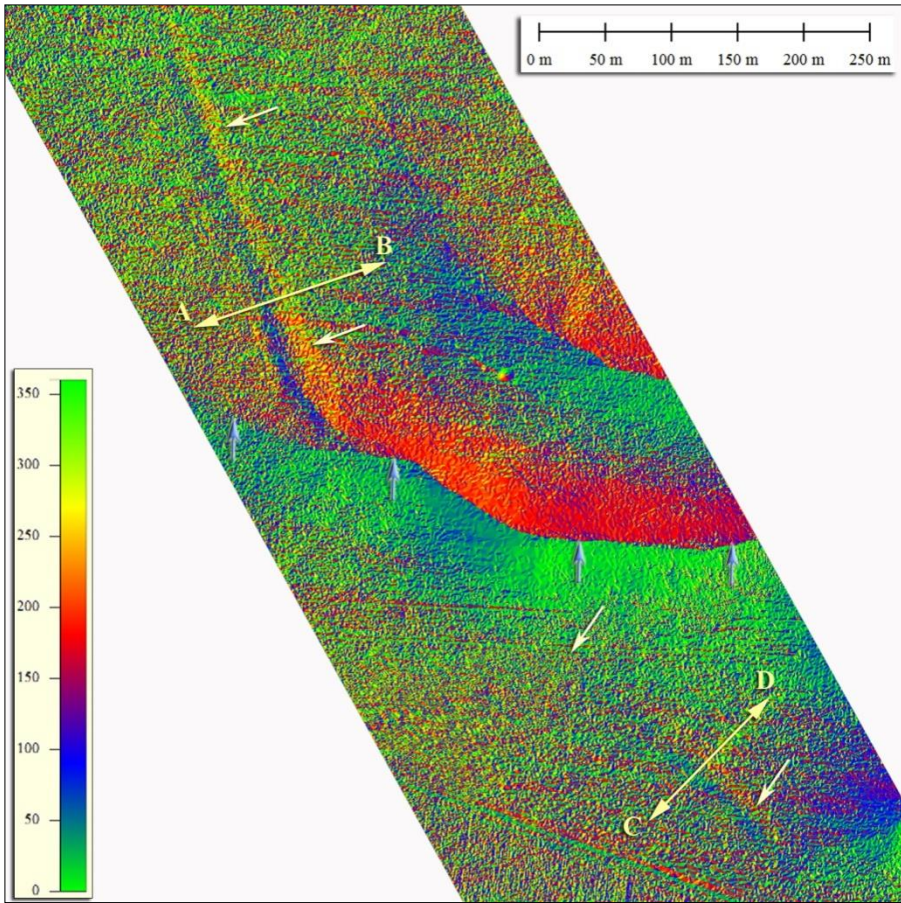
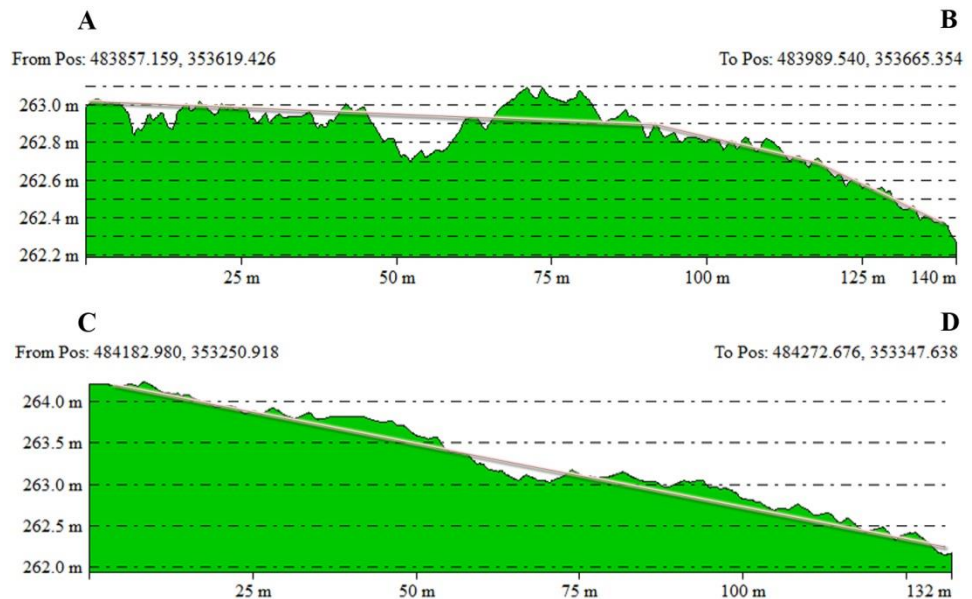


Figura 20.
Model teren (UAV) pe segmentul sudic al valului de la Pădurea Grozeasca.

Reprezentare tip Slope Shader.
Cu săgeți albe – valul.
Cu săgeți albastre – o văiuță naturală.
Cu săgeți duble – secțiunile altimetrice de la Fig. 21.

Studiind secțiunile altimetrice de la Figura 21 vedem, în exemplul de sus (axul A-B), profilul tipic al rambleului, pentru 1,65 km (de la acest punct spre nord), având o profilare cu lățime de peste 25 de m și cu o înălțime de aproape 40 cm; șanțul vestic are aproape aceleași dimensiuni (cca 20 m lățime și cca 40 cm adâncime). Profilul se schimbă la sud de viroagă, șanțul apărând între două ridicături discrete. Proasta conservare a acestui segment extrem sudic nu este de natură a surprinde, fiindcă în general conservarea valurilor aflate pe pantă este foarte slabă.

Figura 21.
Secțiunile altimetrice A-B și C-D, de la Fig. 20.
Linia umbrită sugerează tendința naturală a pantei.



În partea de nord-est a fotografiei de la Figura 19 am pus în evidență și un al doilea rambleu, care poate fi urmărit pe maximum 786 m. În octombrie 2015 am vizitat poziția respectivă (în ciuda terenului greu),

constatând similitudinea celor două obiective: profil foarte discret (poate și mai discret), bălți aliniate la vest de rambleu, cât și absența oricăror artefacte. Privind situația în ansamblu, este foarte greu de explicat acest rambleu. Lățimea obiectivului este relativ mare³⁹ și pare să excludă un drum vechi. Pe de altă parte, un al doilea val, la doar 700 de metri de cel lung și pe un traseu paralel, este greu de explicat.

Privind evoluția pe hartă a segmentului lung de val (Figura 19), se clarifică două lucruri: în primul rând faptul că obstacolul artificial a trecut Valea Bumbuenilor în acea zonă, continuarea fiind de căutat pe malul opus, estic; în al doilea rând, în ceea ce privește direcția de deplasare, spre nord, el are cap compas forturile de la Săpata. Cât de departe merge – sau nu – valul în acea direcție este imposibil de spus, fiindcă intră sub actualul sat Lăngești. Situația este însă analizabilă pe contextul general. Figura 22 aduce o altă fotografie oblică din misiunea Wilga, care surprinde destul de bine acest context, mai expresiv probabil decât oricare hartă.



Figura 22. Poziția fortificațiilor romane de la Săpata de Jos și împrejurimile.
Fotografie oblică din avion, vedere spre nord, altitudine 600 m.

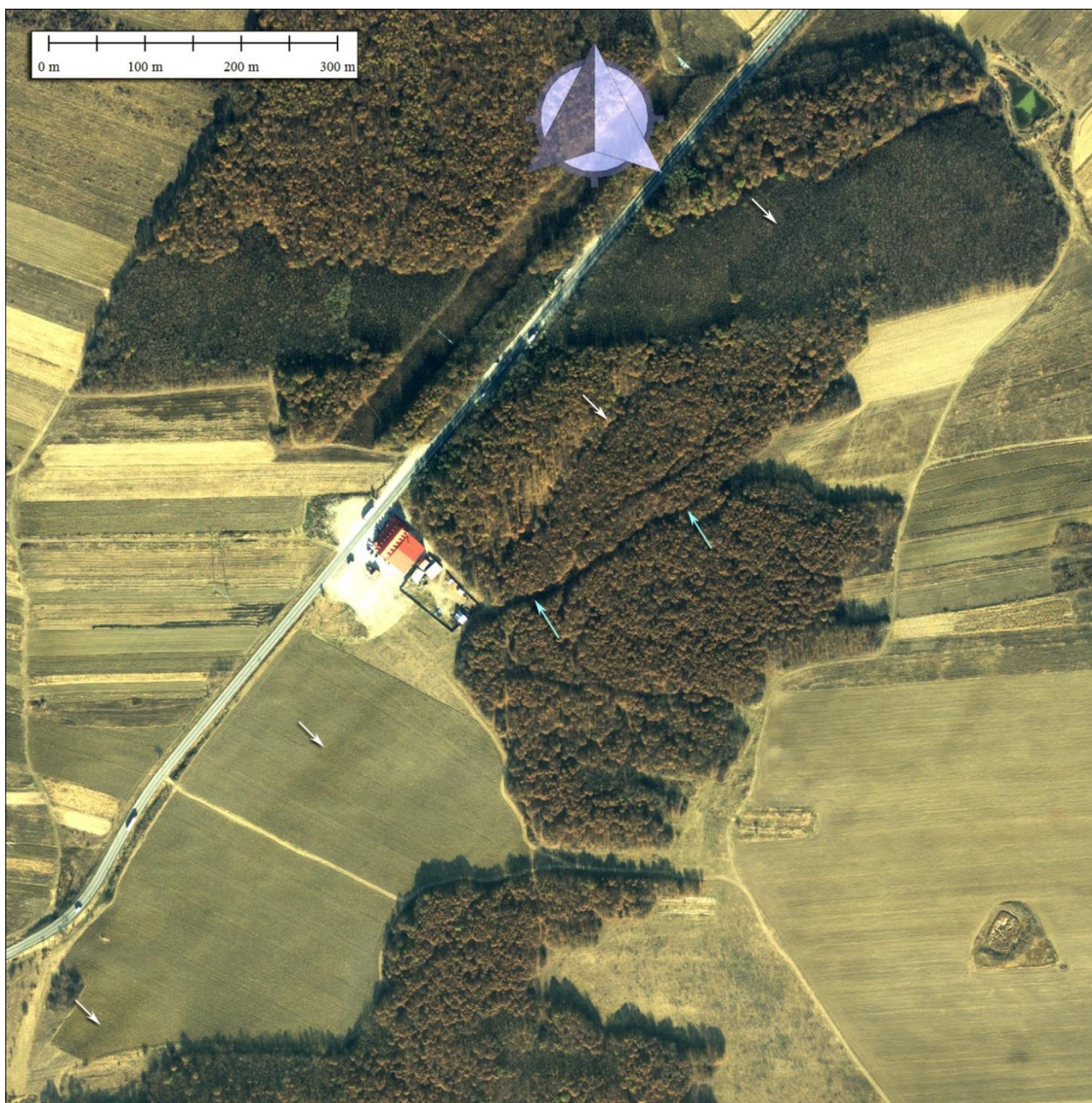
Imagina de la Figura 22 explică opțiunile călătorului care pleacă de la Săpata de Jos, spre Albota, care se află în lungul drumului național (săgeata superioară). Căile de comunicație sunt barate de câteva văi mici, dar relativ adânci și incomode, presupunând construcția de poduri. Există trei direcții vizibile de mișcare: prima – pe interfluviul înalt dintre Cotmeana și Pârâul Cetății, respectiv pe dealul care mărginește pe cel din urmă; a doua – pe interfluviul dintre Pârâul Cetății și Valea Ulmilor, străbătută acum de o șosea comună care leagă satele Lăngești și Bumbueni; a treia, între Valea Ulmilor și Valea Bumbuenilor, pe unde trece șoseaua națională. Prima variantă produce o direcție relativ excentrică și ar trebui exclusă⁴⁰. A doua variantă este posibilă, ieșind în zona locului unde drumul național cotește spre nord-est, acolo unde, de altfel, este cunoscut următorul segment de val roman (de o parte și de alta a Hanului Stejarul); dezavantajul ar fi că ar fi trebuit construite două drumuri militare: unul care să însoțească valul, aflat pe acest sector la vest de Valea

³⁹ Nu a fost măsurată, în câmp fiind practic imposibil, fiindcă de la nivelul solului nu este deloc evident ce ar trebui măsurat. În acest sector nu există acoperire pe misiuni dronă.

⁴⁰ Perieghza la nord de fortul mare de la Săpata nu a produs nici un fel de rezultate care ar fi putut indica prezența unei șosele romane.

Bumbuenilor (și, în principiu, la est de Valea Ulmilor), iar un altul care să scurteze drumul de la Săpata spre Albota, la vest de Valea Ulmilor. Cunoscând modul „economic” în care acest *limes* a fost construit, sunt înclinat să cred că un drum imediat la vest de Pârâul Cetății nu a existat.

Așa cum mai spuneam, toate fortificațiile aflate la nord de Urlueni împart aceeași concepție defensivă: o puternică apărare naturală, în poziții greu accesibile, invizibile dinspre graniță, la o distanță considerabilă de obstacolul care marca frontiera. În cazul dublei fortificații de la Săpata, ea se afla, potrivit actualelor estimări, la doi kilometri de graniță. Cel mai probabil cetatea era legată de graniță de un drum care străbate aproximativ traseul uliței din Lăgești, care traversează satul de la vest la est, de la malul Cotmenei la actuala șosea națională. De aici, drumul continua paralel cu marcajul de frontieră⁴¹. Este un drum lung, ocolitor, pentru cine pleca din fortul de la Săpata, dar economic pentru traseul graniței, deci pentru lungimea de frontieră care trebuia păzită. Principala problemă aici nu este traseul graniței, ci poziția excentrică a fortificației, în căutarea unei poziții apărate natural.



*Figura 23. Hanul Stejaru. Ortofotografie militară, 2012.
Săgeți albe: denivelare continuă peste câmpie și pădure; săgeți bleue: rambleu aparent în pădure.*

⁴¹ Am o rețineră a numi acest obstacol „val”, câtă vreme nu mai sunt sigur deloc că vorbim despre un obstacol masiv, de tip „zid”.

Următorul segment de val (?) cunoscut este cel de la Hanul Stejaru, care este traversat de o urmă continuă (Figurile 23-25), cu aparență de șanț, care vine dinspre sud-vest (dinspre virajul șoselei naționale Slatina-Pitești) și trece prin Pădurea Cătanei⁴². Urma este absolut dreaptă și măsoară 1,4 km, dar nu poate fi regăsită nici la vest de Pârâul Bumbuenilor, nici la est de Pădurea Cătanei.



Figura 24. Hanul Stejaru, ortofotografie din dronă, martie 2015.
Săgețile au aceeași semnificație ca la Fig. 23.

S-au organizat mai multe cercetări în teren, atât în câmp, cât și în pădure, fără a se reuși clarificarea naturii aceluia segment lung de aproape un kilometru și jumătate. Variația altimetrică, mai ușor de observat în câmp deschis, este aproape nulă, fiind greu de hotărât pe care parte a șanțului s-ar fi aflat un eventual rambleu (probabil spre vest, însă variația maximă de cotă este de 15 cm pe modelul digital!). În pădure variația altimetrică *nu poate fi observată*, scoțând practic din discuție un val vechi. Pădurea este prezentă pe PDT, cu variații de formă ne semnificative, fiind de asemenea prezentă Harta Szathmári (cu variații care se datorează mai degrabă erorilor de reprezentare, decât schimbărilor dramatice), ceea ce ne garantează că locul nu a fost

⁴² Este pădurea aflată la nord-est de han. Tomonimul este menționat de Planul Director de Tragere.

arat – cel puțin nu în ultimii două sute de ani. Dacă despre valul din Pădurea Hârsești spuneam că are dimensiuni dezamăgitoare, despre acesta pot să spun, simplu, că nu există.

Un rambleu am văzut totuși în Pădurea Cătanei, traseul lui fiind indicat de săgețile bleu de la Figurile 23 și 24. Traseul său nu este tocmai drept, ci sinusoidal, și pare rezultatul efortului făcut de pădurari (?) de a drena apa din pădure spre Pârâul Copacilor, aflat spre est; aparent, glodul a fost scos de pe scurgere (nu se poate numi „canal”) și deus spre vest, creând impresia unui „val”, oricum nu tocmai continuu.



Figura 25. Hanul Stejarul, vedere oblică din dronă, pe direcția Pitești.

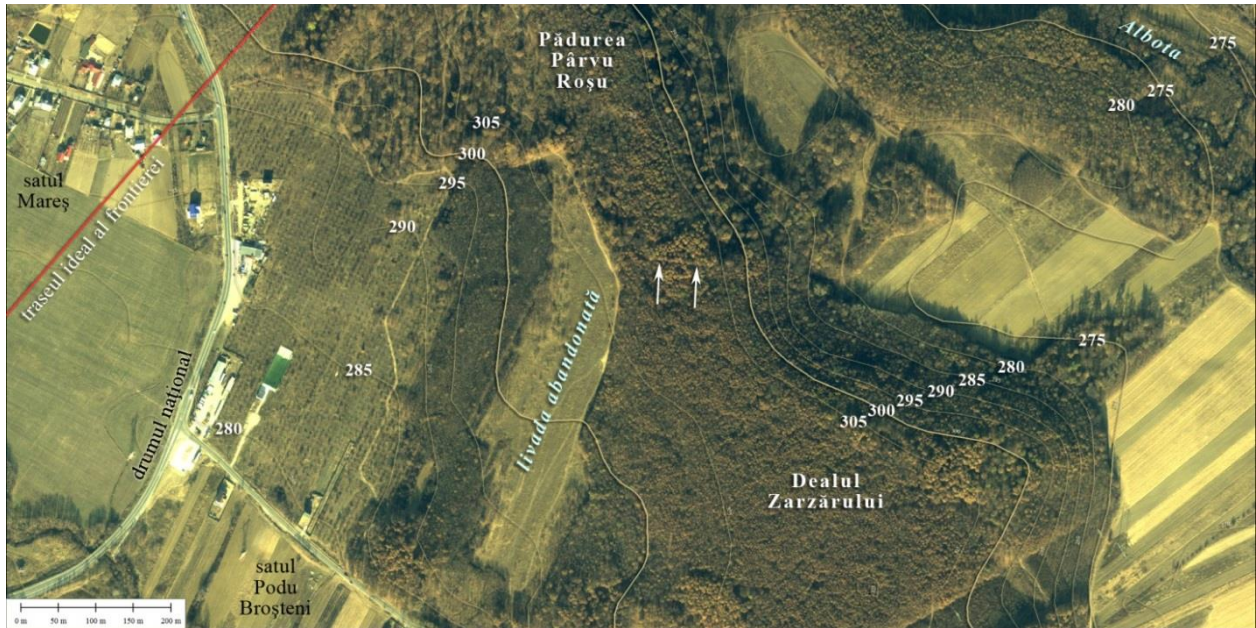
Pe traseul respectiv nu s-a găsit nici o dovadă, pe hărți sau în teren, că ar fi existat vreodată vreo lucrare, în epocă modernă, care ar putea explica „șanțul” vizibil pe imagistica aeriană. Pe de altă parte, nu prea se vede un alt autor posibil al unei linii drepte lungi de 1,5 km, decât romanii. Foarte adevărat, absența oricărui profil în Pădurea Cătanei aduce un argument decisiv împotriva prejudecății că obstacolul de graniță al romanilor, în Câmpia Română, ar fi trebuit să fie, peste tot, un „val” (respectiv un „zid” de pământ cu structură de lemn, pentru a fi foarte explicit); în mod evident, în acest loc, nu este cazul. Trebuie de acum să luăm în considerare și o palisadă simplă, fără șanț⁴³ și fără val.

Segmentul de „obstacol” de la Hanul Stejaru se află la 4 km NNE de valul de la Pădurea Grozeasca, fiind primul orientat NE; de aici încolo frontiera romană își schimbă capul compas, pe direcția Pitești. De la capătul nord-estic al Pădurii Cătanei până la următorul segment de val cunoscut sunt alți 7 km, pe direcția NE (40°). Între cele două puncte s-a încercat identificarea traseului de graniță și în alte locuri, de pildă pe o coastă despădurită aflată la nord de intrarea nord-vestică în Podu Broșteni⁴⁴, care prezenta aparența unei linii

⁴³ Palisada însă se construiește într-un șanț, necesar îngropării parilor de lemn. Vorbind despre un șanț asociat unei palisade, vorbim în fapt de un al doilea șanț, adăugat ca obstacol suplimentar.

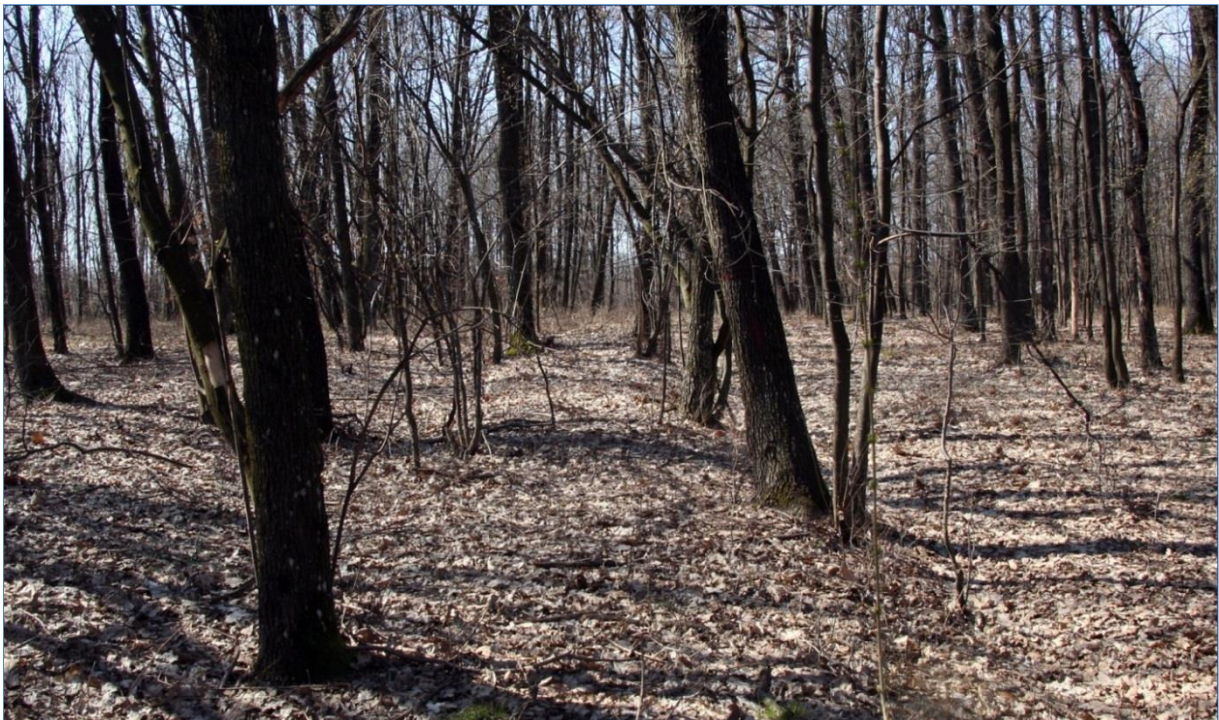
⁴⁴ Poziția mi-a atras atenția de mai multă vreme, fiind de găsit, ca o linie triplă, la Teodor 2013, 92, fig. 36 (în partea inferioară a desenului). Poziția figurează, de asemenea, în centrul imaginii de la Fig. 26 din acest material.

triple și se afla foarte aproape de un traseu ideal între Pădurea Cătanei și Poiana Roșie (toponimul următorului punct de graniță cunoscut). Analiza terenului a demonstrat că paralelismul celor trei linii care urcau coasta se datorează unor lucrări de terasare, pentru o altă livadă (și aceasta părăsită).



*Figura 26. Pădurea Pârvu Roșu, pe terasa Albotei.
Săgețile albe indică un segment de drum vechi.*

S-au căutat soluții la problema celor 7 km fără reper de traseu. O posibilă dezlegare s-a găsit în Pădurea Pârvu Roșu (Figura 26). O inspecție a terasei vestice, înalte, a pârâului Albota, a condus la descoperirea unui scurt – dar interesant – segment de drum, care tipologic nu se încadrează în ceea ce am mai văzut în pădurile patriei (Figura 27).



*Figura 27. Drum vechi în Pădurea Pârvu Roșu.
Vedere spre vest, 23 martie 2015.*

Așa cum se vede în fotografie, drumul are șanțuri laterale și rambleu de cca 40 cm, având o lățime de cca 2,5 m⁴⁵, caracteristici care se regăseau pe toată lungimea de 80 de m, de la marginea terasei și până la intersecția cu drumul actual (deloc amenajat...). Dincolo de această intersecție, drumul vechi⁴⁶ nu a mai putut fi găsit, aceasta poate și fiindcă se ajungea într-o poiană, respectiv în fosta livadă despre care vorbeam mai devreme, care a suferit terasări, deci are suprafața modificată. Este posibil, iarăși, ca actualul drum de acces prin pădure, orientat aproximativ sud-nord, paralel cu marginea terasei, să fie tot un drum roman, care însoțea frontiera păzită, însă nu am găsit urme de amenajare care să susțină ipoteza.

Motivul pentru care detaliul ne interesează într-o lucrare despre cercetarea aeriană este simplu: acum știm unde trebuie să căutăm trecerea peste Pârâul Albota. Segmentul de 80 m se îndreaptă direct spre partea cea mai blândă a terasei, care poate fi coborâtă fără probleme; de altfel, acea coborâre pare amenajată și ea, panta fiind regulată. Locul se află la 600 m SE de traseul ideal al frontierei⁴⁷ și la 1600 m SSE de fortul de la Albota. Pentru a înțelege și mai bine relația spațială, acest drum coboară pantele aceleiași terase pe care se află fortificația romană (Figura 28).



Figura 28. Fotografie oblică asupra fortului de la Albota și a împrejurimilor. Misiunea Wilga, vedere spre SSE. Punctul roșu reprezintă poziția drumului de la Fig. 27.

Desigur, pentru a evita o săpătură discutabilă, în pădure (problema fiind autorizația, desigur), pe acest drum vechi ar trebui realizate carote, pentru a evidenția stratigrafia obiectivului. În condițiile financiare din 2015 –

⁴⁵ Am făcut această perieghză singur, așa că nu am putut face măsurători propriu-zise.

⁴⁶ Este sigur vechi, fiindcă au crescut copacii pe marginile sale.

⁴⁷ Nu este deocamdată chiar o „metodă”, dar sigur este un soi de practică: atunci când între două segmente cunoscute de obiectiv liniar se află un interval mare (ca aici: 7 km), obișnuiesc să trag o linie „ideală” între ele, pentru a orienta căutările din intervalul necunoscut. Această linie este utilă mai ales când se explorează detalii ale imagisticii aeriene și când contactul cu „ansamblul” tinde să se piardă; dacă în timpul explorării acea linie roșie se mai vede pe monitor – e bine; dacă nu, înseamnă că am ajuns prea departe. Deși soluția liniei „ideale” a venit intuitiv, ea are bune corelații cu proiectarea inginerescă romană, care pleacă de la relația liniară dintre punctele din capătul proiectului, la care se adaugă un „culoar de proiectare” (Davies 1998, în special fig. 5), în valoare de 10% din lungime, pe fiecare parte. În acest caz, presupusul drum roman din Pădurea Pârâu Roșu se afla în interiorul culoarului, respectiv la 600 de metri de linia „ideală”, adică având o abatere de 8,6%. Vezi și Teodor 2013, 103-105, cu fig. 39.

mai ales așa cum arătau lucrurile în primăvară – nici nu s-a pus problema. Nu pot decât să sper că în anul următor constrângerile financiare să fie mai îngăduitoare.

De fapt, pe o analiză mai atentă a conjuncturii de la Poiana Roșie, ar fi rezultat că linia ideală vine ceva mai la est, iar segmentul de drum nu se află la 600 m vest, ci chiar pe ea; însă o asemenea analiză abia urma să facem. La Figura 29 avem două vederi complementare, ambele plecând de la un SRTM-30. În stânga terenul este colorat artificial, în funcție de altitudine; în dreapta avem evidențierea pantelor. Tabloul cuprinde tot teritoriul dintre traversarea Teleormanului (undeva în dreptul satului Cerbu, de pe malul sudic) și tronsonul sudic al troianului de la Albota (așa este cunoscut în literatură, încă de la Pamfil Polonic).

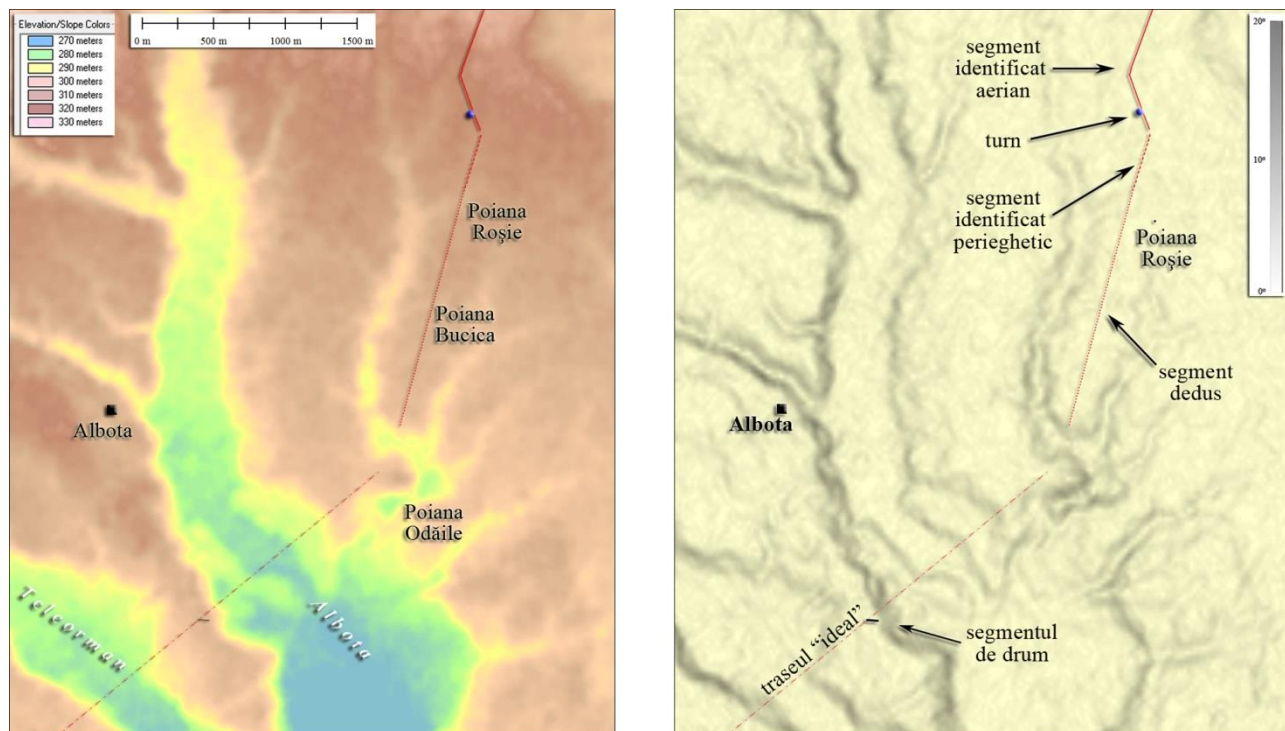


Figura 29. Două vederi de lucru pentru un „segment dedus”.
SRTM-30. Stânga: model-teren; dreapta: umbrirea pantelor.

Unghiul făcut de troian la extremitatea sudică a troianului „de la Albota”, în preajma toponimului Poiana Roșie, a fost observat încă de la debutul acestui proiect, grație calității superioare a ortofotografiei militare din 2012 (accesibilă nouă din primăvara anului 2014). Trebuie să recunosc că faptul a părut, atunci, cel puțin ciudat. Din acest motiv, atunci când a fost să aleg două „poligoane de încercare” pentru Experimentul Drona, am ales acest perimetru al cotului de la Poiana Roșie, respectiv cel de nord (al doilea, cel sudic, fiind lângă Roșiorii de Vede).

Câteva imagini din zona experimentală de la Poiana Roșie sunt deja accesibile publicului (Teodor, Ștefan 2014, 36, fig. 2); am să concluzionez doar că cele 4 misiuni (unele duble) în zonă au confirmat cotul spre sud al troianului, și încă 400 de metri de traseu pe direcția SSE. Doar că, la sud de acel punct, nu se mai vedea nimic, pe nici un fel de reprezentare. Când acest lucru a devenit evident, în octombrie 2015, am realizat o perieghetă, încercând să înțelegem „unde dispare valul”. Am găsit urme pe teren, extrem de sporadice, însă cartarea lor a demonstrat că ele aveau o direcție clară, din nou schimbată, spre SSV. Noul tronson determinat avea și el o lungime de aproape 400 m. Punând pe hartă toate datele, lucrurile au început să devină clare: de ce virajul observat inițial, și de ce noua schimbare de direcție. Motivul, greu de sesizat pe o hartă, chiar și pe o aplicație modernă, precum un GIS, devine evident pe teren: troianul evita astfel o viroagă, ținându-se pe cumpăna apelor; a fost necesară apoi o nouă corecție spre SSV, pentru a se înscrie pe culoarul toponimelor Poiana Roșie și Poiana Bucica, practic un promontoriu între două viroage, în drum spre vadul Albotei.

Sunt aici de făcut câteva comentarii. Primul ar fi că execuția acestui tronson s-a făcut dinspre râul Argeș spre sud, iar nu invers. Lucrul este deosebit de evident din dublul viraj de la Poiana Roșie, care nu este decât o corecție de execuție a planului. Un constructor care ar fi venit dinspre sud nu ar fi avut astfel de probleme,

fiind suficient să continue, în linie dreaptă, tronsonul găsit de noi în periegează, urmând a se întâlni cu traseul cunoscut 2,7 km mai la nord. Situația aruncă o lumină interesantă asupra organizării *limes*-ului din punct de vedere militar, confirmând presupunerea mai timpurie (Teodor 2013, 186) a existenței unor comandamente regionale, organizate în jurul fortificațiilor majore. Primim, astfel, încă o confirmare a existenței unui important castru la Pitești (Teodor 2013, 95-97).

Al doilea comentariu ar fi că tronsonul reconstituit prin periegează nu prezintă absolut nici o încrețire de teren care să sugereze un „val”, motiv pentru care traseul nu a putut fi evidențiat nici pe ortofotografiile realizate din dronă, nici pe modele-teren derivate, în ciuda rezoluției excelente: pur și simplu nu era nimic de văzut!

Al treilea comentariu adresează exact zona în care granița este „invizibilă”: pe tronsonul dintre dubla corecție de la Poiana Roșie și vadul Albotei există nu mai puțin de trei toponime compuse cu cuvântul „poiană”⁴⁸ (revedi Figura 29), ceea ce nu lasă loc de îndoială: zona a fost, până recent, puternic împădurită (încă este, parțial). Să fie oare acesta motivul pentru care aici troianul lipsește?...

Al patrulea comentariu ar fi că, deși construcțiile militare romane au o anumită previzibilitate, o rutină din care nu se iese ușor – deci ar fi posibil să construim „reguli” (și să formulăm criterii de căutare în teren) – evidența arheologică mult mai evoluată din Germania mi-a demonstrat că, dincolo de orice reguli constructive, un rol important l-a jucat totdeauna comanda militară. Cel mai frapant lucru de acest soi l-am văzut acolo unde se întâlnesc granițele din *Raetia* și *Germania Superior*: dintr-o parte vine un zid; din cealaltă parte – o palisadă. În același spațiu geografic, în aceleași condiții de mediu, romanii amenajează deci diferit marcajul de graniță, iar acest lucru în exact aceeași perioadă (Sulk 2015)! Concluzia este limpede: comandatul regional este cel care are ultimul cuvânt, iar decizia poate fi luată la conjuncția multor factori, de la mediu la costuri, la resursele locale, dar un rol puteau juca și preferințele personale ale unui personaj influent.

Dacă este așa – atunci troianul cu argilă arsă de la Pădurea Hârsești a fost construit de altă „garnizoană”, din altă linie de comandă. Segmentele de val la nord de acest punct – de pildă cel de la Pădurea Grozeasca și cel de la Albota – nu au strop de argilă arsă... Granița celor două comandamente ar trebui să fie undeva în preajma fortului de la Izbășești.

La conjuncția acestor raționamente, vedem deci un comandant de la Argeș care-și desfășoară trupele spre sud, construind un „zid” la câmp deschis, dar probabil doar o palisadă în tăieturile din pădure. Absența oricărei urme de val în Pădurea Cătanei începe să fie explicabilă. Unitatea conceptuală a celor trei forturi de la sud de râul Argeș pare să-și găsească o rațiune dincolo de „un mediu asemănător”. Până și distanțele încep să semene: cca 2 km între fortul de la Săpata și frontieră; sunt 1950 de metri din fortul de la Albota și până la cea mai plauzibilă traversare peste apa Albotei, granița nevenind nicăieri mai aproape. Oare ar trebui să căutăm granița de la Izbășești atât de departe?... Probabil nu atât de departe, din cauza configurației terenului.

Concluzii

Am început acest material ca un raport de rutină despre cercetarea aeriană pe teritoriul județului Argeș⁴⁹, dar pe cât am avansat în expunere m-am văzut constrâns să aduc argumente din alte zone ale cercetării – fiindcă așa stau lucrurile, de fapt: cercetarea aeriană servește ipoteze de lucru, într-o primă fază, apoi este reorientată spre teren, cu alte ipoteze de lucru. Doar că ipotezele se „fabrică” în birou, din cele mai variate argumente: hărți, modele-teren (de fabricație proprie sau nu), toponime, analogii...

Fiindcă marea problemă în treimea nordică a zonei de interes a proiectului de cercetare este, deocamdată, precizarea limitelor teritoriale ale Imperiului, materialul meu s-a referit la acele obstacole de graniță, indiferent ce vor fi fost ele, sau cum s-ar fi numit. M-am referit aici doar la problemele de delimitare a graniței imperiale, la est de râul Cotmeana, fiindcă aici sunt cele mai multe; o discuție generală despre

⁴⁸ Toate trei prezente pe harta militară din anii 1980.

⁴⁹ Pretextul ei inițial fiind susținerea unei prezentări a cercetării la o sesiune organizată de muzeul argeșean (Pitești, 29 oct. 2015).

„obstacolele de graniță” va trebui să includă obligatoriu referințe la situația de la sud de râul Vedea, zonă pentru care evidența este mult mai bună.

Lucruri certe, la acest moment, sunt puține. Unul dintre acestea este că misiunea Wilga va trebui să continue, iar condițiile tehnice de execuție să înlăture neajunsurile create de eşapamentul avionului. După depășirea acestor etape de „proiectare” și testare, utilizarea avionului sportiv în achiziția de date arheologice ar putea deveni cea mai ieftină și cea mai expeditivă manieră de informare despre potențialul arheologic al unei zone.

Cu siguranță vor mai fi realizate și alte misiuni dronă – previzibil mai puține decât cele deja înregistrate – pe probleme punctuale. De aici încolo drona va avea mai degrabă misiuni „de precizie”, decât „de informare”, ceea ce presupune lungirea termenului de execuție în teren, de la o oră la o zi. Aceste misiuni de precizie însă vor înlocui necesitatea realizării ridicărilor topografice prin mijloacele deja consacrate (respectiv cu stația totală), cel puțin în zonele neacoperite de vegetație înaltă, realizând reprezentări spațiale de mare rezoluție cu costuri semnificativ reduse.

O altă constatare este aceea că planificarea cercetării – care riscă să devină o marotă a „proiectelor” – este, pentru un proiect de teren, o chestiune fluidă, care se poate schimba de la o lună la alta; nu putem lucra, în realitate, cu „planificare”, ci cu lista de priorități, la care trebuie să umblăm de fiecare dată când am lămurit câte ceva.

Referințe

Davies, H.E.H., 1998 – Designing Roman Roads, *Britannia*, 29, 1-16.

Sulk, S., 2015 – Provincial border at Schäbisch Gmünd, *At the Edge of the Roman Empire. Tours along the Limes in Southern Germany*, S. Matešić, C.S. Sommer (ed.), Bad Homburg: DLK, 68-73.

Teodor, Eugen S., 2013 - *Uriășul invizibil: Limes Transalutanus. O reevaluare la sud de râul Argeș*, Târgoviște: Cetatea de Scaun.

Teodor, E.S., Bem, C.C, Ștefan, D., 2015 – A story about one shot from three thousand five hundred, *AARG news*, 51, 25-31.

Teodor, E.S., Ștefan, M., 2014 – Landscape Archaeology along Limes Transalutanus, *Journal of Ancient History and Archaeology*, 1, 3, 31-43.



*Pregătirea avionului PLZ-104 Wilga-35A pentru decolare,
alături de navigatorul misiunii, Carmen Bem.
Aerodromul Geamăna – Pitești. 29 iulie 2015.*