

# CONTRIBUȚII LA STUDIUL CERAMICII GETICE DIN CÂMPIA ROMÂNĂ

Doina Șeclăman, Marin Șeclăman, George Trohani

---

## Résumé

La Plaine Roumaine connaît entre le milieu du II-ème siècle av.J.C. et le commencement du I-er siècle ap.J.C. une explosion démographique. Dans les environ 500 établissements de cette époque on découvre une grande quantité de céramique. Pour essayer d'établir les sources de matière première, le niveau technologique atteint et les possibles transformations technologiques on a entrepris la présente étude. Pour cela on a analysé des tessons de vases céramiques provenant des établissements gètes de Bordușani, Popești, Vadu Anii et Vlădiceasca.

Les résultats des analyses cristallographiques mettent en évidence, pour la plus grande partie des échantillons étudiés, un avancé degré de triage et de travail du matériel lithique. Les observations structurelles-texturales indiquent une texture de schiste uniforme déterminée d'un bon laminage.

Pour une des échantillons de Vadu Anii les dimensions des granules du dégraissant sont uniformes, ce qui conduit à l'idée d'un criblage à l'aide de deux cribles, pour sélectionner une certaine granulation.

En ce qui concerne la température de cuisson elle est comprise entre 200° C et 900° C.

Une seule échantillon céramique de Popești présente une composition minéralogique complètement différente de toutes les autres - il s'agit de la présence du quartz dans une proportion de 50%, du verre à 20% et des feldspaths potassiques et du plagioclase en proportion de 30%. Tout cela démontre le fait que la matière première ait été obtenue par le broyage de roche quartzo-feldspathique et du mélange de ce détritiques avec une argile blanche kaolinique - à peu près du kaolin - qui cuit à 1100°-1200° C, ce qui prouve une technologie avancée.

En ce qui concerne les sources de la matière première il y a des différences. Ainsi, pour cinq échantillons de Vadu Anii et Popești la présence du minéral **albite avec des inclusions d'épidote** indique comme sources des roches des Carpates Méridionales - le bassin supérieur de l'Argeș et de la Dâmbovitza, au sud des massifs Leaota et Iezer.

Deux autres échantillons de Vadu Anii par la présence de fragments de **roches volcaniques (volcanites) et pyroxènes** indiquent les régions volcaniques des Carpates Orientales.

En échange, à Bordușani où on a découvert, en petite quantité, une céramique travaillée à la main, d'une pâte grossière, avec des nodules de calcite - fragments de coquilles de mollusques - l'étude cristallographique montre un rapport égal entre la masse argileuse (matrice) et le dégraissant, ce qui prouve un très bas niveau de triage. La température de cuisson ne dépasse pas 300°-400° C. Et la présence **des pyroxènes, du staurolite et du grenat** indiquent les couches néozoïques précambriennes centrale-carpates.

De même, à Bordușani il y a aussi des vases tournés, ayant une pâte fine, homogène, caractérisées par un haut niveau de triage et de travail du matériel lithique, l'argile étant dans son tout la matrice. La température de cuisson dépasse 550° C. La matière première est commune.

---

Câmpia Română cunoaște, începând cu mijlocul secolului II a. Chr. și până în primul deceniu al secolului I p.Chr., o adevărată explozie demografică, fiind perioada când geții, locuitorii zonei cuprinse între Munții Balcani, Carpați și Marea Neagră, întemeiază și dezvoltă cca 500 de așezări.

Situate, în general, în apropierea apelor curgătoare (pe ostroave, pe vechi așezări de tip tell, pe pantele colinelor sau chiar pe terasele înalte), unele așezări au fost de scurtă durată, iar altele au cunoscut o locuire de peste un secol și jumătate.

În privința importanței, ele se pot împărți în așezări cu caracter rustic și în centre cu caracter preurban, ultimele cu un rol mai important din punct de vedere economic, social, politic și religios. Acest lucru este relevat de tipologia obiectelor de inventar în care un rol important îl ocupă ceramica.

În vederea stabilirii surselor de materii prime, a nivelului tehnologic atins cât și a posibilelor transferuri tehnologice s-a întreprins prezentul studiu. Pentru aceasta s-au analizat diferite fragmente ceramice, provenind în special din vase lucrate la roată, descoperite în așezările getice de pe Popina Bordușani (județul Călărași), de la Popești (județul Giurgiu), Vadu Anii (județul Ilfov) și Vlădiceasca (județul Călărași).

Una dintre metodele cele mai utilizate în studiul ceramicii pe plan internațional este analiza cristalo-optică, care poate furniza informații legate de sursa geografică a materiei prime folosite și despre condițiile de ardere (temperatură și atmosferă) utilizate la fabricarea ceramicii arheologice. În special temperatura de ardere prezintă un deosebit interes întrucât ea furnizează informații despre performanțele cuptorului de ardere și a capacității tehnologice a olarilor.

Temperatura de ardere este estimată prin studierea transformărilor pe care le suferă mineralele în timpul arderii, legate în primul rând de pierderea apei de hidratare (între 100-640°C).

Din punct de vedere mineralogic, un material ceramic are două componente majore:

A) **componenta minerală argilaoasă**, alcătuită în esență din așa zisele "minerale argiloase", acestea fiind filosilicați bi-sau tristratificați, grupați în:

- grupa caolinitului ("*candide*")
- grupa illitului ("*hidromicele*")
- grupa montmorillonitului ("*smectite*")

B) **componenta degresantă**, reprezentată de cuarț, feldspați, miche etc.

La microscop, cele două componente se recunosc ușor datorită granulației diferite - mineralele argiloase sunt reprezentate prin cristale de dimensiuni foarte mici (sub 0,01 mm), dând o structură microcristalină sau chiar criptocristalină, pe când cristalele degresantului sunt de zeci sau sute de ori mai mari. Prin contrastul dimensional al cristalelor, materialul ceramic are o structură generală heterogranulară sau inechigranulară. Proporția celor două componente nu este constantă, ea variind în funcție de sursa materiei prime și de sursa de fabricație.

Din studiul mineralogic pot fi obținute relații legate de :

#### 1. **Proveniența sursei materiei prime**

- pentru depistarea sursei este necesară cunoașterea foarte precisă nu atât a componentei argiloase, cât a degresantului. Pentru conturarea cât mai corectă a acestor surse trebuie coroborate datele obținute cu cele *petrografice* existente. De exemplu:

- **degresanții cu feldspați plagioclazi zonați și piroxeni** nu pot avea ca sursă primară decât provinciile vulcanice, deci existența lor, funcție și de natura celorlalți constituenți minerali, conturează și mai exact localizarea geografică a sursei;

- **degresanții cu olivină sau serpentină** (extrem de rari) sau cei cu **feldspatoizi** (de asemenea extrem de rari) provin din arii cu extindere foarte limitată pe glob.

#### 2. **Informații asupra temperaturii de încălzire**

Există mai multe minerale care, teoretic, pot fi folosite ca "termometre" ceramice, fie datorită reacțiilor de descompunere, fie datorită transformărilor de fază (transformări polimorfe, topiri etc).

Exemple:

- **caolinitul**, foarte des întâlnit în materialele ceramice, la o încălzire peste 550°C își pierde caracteristicile, cel mai adesea ca urmare a trecerii sale în pirofilit- $\text{Al}_2[\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2]$ ;

- **montmorilonitul**, la încălzire relativ rapidă, peste 950°C, își pierde caracteristicile;

- **transformările polimorfe ale cuarțului** sunt repere termice foarte utile. Astfel:

$-\alpha\text{-cuarț } 573^\circ\text{C} \rightarrow \beta\text{-cuarț } 870^\circ\text{C} \rightarrow \text{tridimit } 1470^\circ\text{C} \rightarrow \text{cristobalit}$

Trebuie totuși avut în vedere faptul că, tranzițiile reale de la o modificare la alta sunt superioare celor de echilibru, iar diferența dintre temperatura reală de tranziție și cea de echilibru crește cu viteza de încălzire. De aceea, apariția unui polimorf oarecare al cuarțului indică doar temperatura minimă a încălzirii materialului litic, deoarece, exceptând tranziția  $\alpha \rightarrow \beta$  cuarț, toate celelalte tranziții au o inerție de transformare relativ mare și, de aceea, la încălziri rapide, ele nu apar chiar dacă se intră în domeniul tehnic de stabilitate al acestora.

Apariția unui tridimit, de exemplu, indică nu numai o încălzire la peste 870°C, dar și o viteză de încălzire relativ lentă.

3. **Informații asupra regimului oxidant sau reducător** care prevalează pe durata arderii. Există câteva minerale care se conservă, la încălzire, în mediu exclusiv reducător, ca de exemplu:

- **hornblenda verde**, prin încălzire în mediu oxidant, trece în hornblendă brună, iar alte minerale dispar în mediu reducător;

- **hidroxizii de fier roșii**, prin încălzire, în mediu reducător, trec în magnetit (negru).

4. **Informații asupra tehnologiei** - se pot urmări două aspecte:

a) **folosirea degresantului cernut sau necernut** - se poate stabili la microscop prin studiul dimensiunilor relative și absolute ale granulelor (cristalelor) aparținând mineralelor degresante, deoarece cernerea presupune sortarea dimensională, pe când lipsa acesteia se reflectă în existența unui diapazon dimensional foarte larg;

b) **măsura în care se utiliza roata sau nu**, poate fi stabilită prin examinarea texturii liantului ceramic, adică a masei minerale argiloase: roata permite o laminare foarte avansată, cu direcții și sens definite, care se reflectă în apariția unei șistuoșități uniforme, bine exprimată. Prelucrarea doar cu mâna generează cel mult domenii de sistuoșitate, cu extindere locală, greu de remarcat chiar la microscop.

## CONCLUZII

Rezultatele analizei cristalo-optice evidențiază, în marea majoritate a probelor luate în studiu (60 de probe din cele patru șantiere arheologice), un grad avansat de sortare și prelucrare a materialului litic, observațiile structural-texturale indicând o textură șistoasă uniformă determinată de o bună laminare (un grad accentuat de orientare al filosilicaților și de aplatizare a porilor, cristalele cât și porii fiind orientați preferențial de-a lungul planului de laminare).

La una din probele de la Vadu Anii, dimensiunile granulelor de degresant sunt uniforme, ceea ce conduce la ideea sitării prin două site, pentru selectarea unei anumite granulații.

Din punct de vedere al temperaturii de ardere, apar diferențieri majore, aceasta variind de la 200°C (când are loc o simplă uscare, fapt probat prin prezența unei matrice colomorfe și a unor resturi vegetale, cât și prin lipsa oxidării hornblendei și a

oricăror urme de transformări termice a microclinului în sanidină) până la 900°C.

O singură probă ceramică de la Popești prezintă o compoziție mineralogică complet diferită de celelalte probe, prezența cuarțului în proporție de 50 %, a sticlei de circa 20 %, cât și a feldspaților potasic și plagioclaz în proporție de 30 % atestă faptul că materia primă a fost obținută prin concasarea unor roci cuarțo-feldspatice și amestecul acestui detritus cu argilă albă caolinică. Astfel, compoziția mineralogică a obiectului se apropie de cea a porțelanului, în sprijinul acestei afirmații fiind și temperatura de ardere ridicată, în jur de 1100-1200°C, prelucrarea și arderea obiectului presupunând o tehnică avansată.

În ceea ce privește sursa materiei prime, s-au constatat diferențieri. Astfel: cinci probe de la Vadu Anii și Popești, prin prezența mineralului *albit cu incluziuni de epidot* indică drept sursă a materiei prime roci din fundamentul Carpaților Meridionali (respectiv în bazinul superior al râurilor Argeș și Dâmbovița, la sud de masivele Leaota și Iezer), iar două probe din șantierul Vadu Anii, prin prezența unor fragmente de *roci vulcanice (vulcanite) și piroxeni*, indică clar o sursă vulcanică și anume regiunile vulcanice din Carpații Orientali (roci aduse de aluviunile Oltului, în acest sens pledând și un fragment de rocă vulcanică, cu un grad de rulare avansat, vezi foto 2 Vadu Anii).

O altă diferențiere majoră apare la ceramica de la Bordușani, unde există două categorii distincte de ceramică:

1. ceramică cu o pastă grosieră, cu noduli de calcit-fragmente de cochilii de moluște,

2. ceramică cu o pastă fină, omogenă.

La prima categorie, studiul cristalografic evidențiază existența unui raport egal între masa argiloasă (matrice) și degresant și un nivel foarte scăzut de sortare. În ceea ce privește temperatura de ardere, aceasta nu depășește 300-400°C, iar prezența *piroxenilor, a staurolitului și granatului* indică surse primare central carpatice, straturi neozoice precuaternare. La

ceramica din a doua categorie, se evidențiază un grad ridicat de sortare și prelucrare a materialului litic, care este practic o matrice toată argila (degresantul nefiind adăugat intenționat), temperaturi de peste 550°C și o sursă primară comună, nespecifică.

Pentru o cercetare laborioasă ar fi necesar analizarea a cel puțin 10 probe din fiecare tip de ceramică, luând în considerare tipologia vaselor, consistența și culoarea pastei ceramice din fiecare categorie (vase de provizii, căni, farfurii, strecurători etc.).

## I. AȘEZAREA DACICĂ DE LA BORDUȘANI (JUD.CĂLĂRAȘI)

În Balta Borcei, se află un grind locuit încă din mileniile IV-III a.Chr. și transformat într-o așezare de tip tell, iar începând cu mijlocul sec.II a.Chr. și până în primii ani ai sec. I p.Chr. geții ce s-au stabilit în acest loc au întemeiat și dezvoltat o activă așezare. Săpăturile arheologice, care au cercetat doar partea de nord, au evidențiat existența a 13 locuințe de mari dimensiuni și cca 120 gropi.

**Proba No.1 – borcan** lucrat cu mâna, sec. II-I a Chr. - Bordușani

## A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)
Minerale argiloase	50% Liant
Oxizi și hidroxizi de fier (colomorfi)	
Feldspat potasic	50% Degresant
Feldspat plagioclaz	
Cuarț	
<b>Piroxeni*</b>	
Muscovit	
Turmalină	

Staurolit*	
Calcit	

**B. Observații structural-texturale** - sortare foarte scăzută.

**C. Transformări termice** – cuarțul nu prezintă transformări polimorfe de temperaturi ridicate, iar muscovitul nu rezultă din procesul de ardere, ci din materia primă.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - prezența în cantități mari a staurolitului\* și granaților\* este compatibilă cu sursele central carpatice, deci nu din aluviuni, ci din straturile neozoice precuaternare.

2. *Temperatura de ardere a obiectului* - inexistența transformărilor polimorfe ale cuarțului, cât și prezența componentei colomorfe în masa argilooasă arată faptul că, obiectul a fost ars până la 300-400°C, timp de câteva ore, cel mult 24 de ore.

Este predominant calcitul în teste de microorganisme.

**Proba No.4** (identică cu 6) – *borcan* lucrat cu mâna, sec.II-I a Chr. - Bordușani

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)
Argilă miocenă din strat fosilifer	50-60%
Oxizi, hidroxizi de fier	
Cuarț	20%
Muscovit	4%
Calcit nedescompus	5%
Măgmă fosiliferă (fragmente de cochilii moluște)	20-25%

**B. Observații structural-texturale**-substanța argilooasă, inclusiv oxizii și hidroxizii de fier,

are un grad de cristalinitate destul de ridicat, dar nu prin ardere, ci primar.

**C. Transformări termice** - calcit nedescompus

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - comună, compoziția mineralogică nepermițând localizarea geografică a sursei.

2. *Temperatura de ardere a obiectului* - până în 3-400°C.

**Proba No.2889** – *fructieră*, sec.II-I a Chr.-Bordușani

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)
Minerale argiloase criptocristaline	75% Liant
Oxizi și hidroxizi de fier	
Feldspat potasic	25% Degresant
Feldspat plagioclaz	
Cuarț foarte fin	
Muscovit	

**B. Observații structural-texturale** - gradul de orientare a filosilicaților este foarte bun. Porozitatea este de cca 1%, iar gradul de aplatizare a porilor este foarte mare, ceea ce denotă o foarte bună prelucrare a lutului. Dimensiunile maxime ale cristalelor de cuarț și feldspat sunt sub 0,3 mm.

**C. Transformări termice** – s-au identificat minerale neoformate: tridimit, pe seama cuarțului microcristalin și feldspat potasic rezultat din descompunerea muscovitului. Mineralele argiloase au recristalizat în procesul de ardere în proporție de 70%.

**D. Concluzii**

1. *Sursa materiei prime* - comună, compoziția mineralogică nepermițând localizarea geografică a sursei.

2. *Temperatura de ardere a obiectului* - peste 700°C, pentru aceasta pledând existența mineralelor neoformate.

**Proba No.2895 – borcan** lucrat cu mâna, sfârșitul sec. II-I a.Chr., Bordușani 1992, β, - 0,40 m

**A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI**

MINERALUL	PROPORȚIA (% ÎN VOLUM)
Minerale argiloase	80% Liant
Oxizi și hidroxizi de fier, mangan	
Feldspat potasic	20% Degresant
Feldspat plagioclaz	
Cuarț	
Epidot	
Muscovit	
Granați*	
Biotit	

**B. Observații structural-texturale** - gradul de orientare a filosilicaților este bun. Porozitatea este de cca 3%, iar gradul de applatizare a porilor este mare.

**Porii sunt „tiviți” cu o crustă carbonatică de mici dimensiuni, datorită zacerii în sol a obiectului.**

**C. Transformări termice** – temperatura până în 400°C, în acest sens pledând gradul de cristalinitate scăzut al illitului și starea colomorfă (coloidală) a argilei amestecate cu oxizi și hidroxizi de fier și mangan.

**D. Concluzii**

1. *Sursa materiei prime*-prezența granaților\* indică localizarea geografică a sursei - central carpatică (Carpații Meridionali).

2. *Temperatura de ardere a obiectului* - temperatura de ardere nu a fost menținută mult timp (deci viteză de încălzire mică, durată scurtă), ceea ce nu a permis oxidarea integrală a obiectului, ci numai periferică.

**Proba No.2913 – cană sau fructieră**, sfârșitul sec. II-I a.Chr.- Bordușani

**A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI**

MINERALUL	PROPORȚIA (% ÎN VOLUM)
Minerale argiloase criptocristaline	85% Liant
Oxizi și hidroxizi de fier	
Feldspat potasic	15% Degresant
Feldspat plagioclaz	
Cuarț	
Biotit	
Muscovit	
Hornblendă verde	
Sanidină	

**B. Observații structural-texturale** - gradul de orientare a filosilicaților este foarte bun. Porozitatea este de cca 3%, iar gradul de applatizare a porilor este foarte mare, ceea ce denotă o foarte bună prelucrare a lutului. Dimensiunile maxime ale cristalelor de cuarț și feldspat sunt de 0,3 mm.

**C. Transformări termice** – materialul argilos este recristalizat prin coacere, iar calcitul s-a descompus într-un agregat microcristalin prin ardere, la peste 700°C. Arderea este reducătoare.

**D. Concluzii**

1. *Sursa materiei prime* - comună, compoziția mineralogică nepermițând localizarea geografică a sursei.

2. *Temperatura de ardere a obiectului* - prezența sanidinei, cât și existența pe

cristalele de cuarț, local, a tridimitului indică o temperatură de ardere a obiectului de peste 700°C.

**Proba No. 2921 – cupă**, sec. I a Chr., Bordușani 1991, G.r. □ B1, -2,00 m - Bordușani

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPORȚIA (% ÎN VOLUM)
Minerale argiloase criptocristaline	80% Liant
Oxizi și hidroxizi de fier	
Feldspat potasic	20% Degresant
Feldspat plagioclaz	
Cuarț	
Epidot	
Muscovit	

**B. Observații structural-texturale** - gradul de orientare a filosilicaților este bun. Porozitatea este de cca 3%, iar gradul de aplatizare a porilor este mare, ceea ce denotă o bună prelucrare a lutului. Dimensiunile maxime ale cristalelor de cuarț și feldspat sunt de 0,3 mm.

**C. Transformări termice** – materialul argilos are un grad de cristalinitate redus, ceea ce denotă o temperatură de ardere relativ mică. Arderea este oxidantă.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - comună, compoziția mineralogică nepermițând localizarea geografică a sursei.
2. *Temperatura de ardere a obiectului* - încălzire relativ uniformă, sub 600°C.

Partea exterioară a obiectului este mai decolorată, datorită zacerii în sol, iar în interior apar zone mai decolorate datorită penetrării apei. Tot o consecință a zacerii în sol este și umplerea golurilor cu carbonați și gips.

**Proba No.2927 – cupă**, sfârșitul sec.II-I a.Chr.-Bordușani

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPORȚIA (% ÎN VOLUM)
Substanță colomorfă nediferențiată	50%
(argilă + oxizi de fier + subst.organică)	
Feldspat potasic	< 2%
Feldspat plagioclaz	< 2%
Cuarț	< 35%
Illit + muscovit	< 10%

**B. Observații structural-texturale** - sortare foarte bună a materiei prime, nu există cristale cu dimensiuni mai mari de 0,1 mm, deci practice este o matrice toată (nu a fost adăugat degresant).

**C. Transformări termice** – în procesul de ardere s-a format tridimitul.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - comună, compoziția mineralogică nepermițând localizarea geografică a sursei.
2. *Temperatura de ardere a obiectului* - prezența substanțelor organice sugerează o temperatură de ardere a obiectului de peste 600°C.

## II. AȘEZAREA DACICĂ DE LA POPEȘTI (JUD.GIURGIU)

Pe malul drept al Argesului, terasa râului înaintază în lunca cu un pînten-promontoriu lung de 1,2 km și înalt de 18-20 m față de terenul din jur, de forma triunghiulară. Zona, locuită încă de la începutul epocii bronzului, a fost fortificată la

sfârșitul mileniului II a.Chr. cu trei rânduri de șanțuri și un val de apărare. Locuirea getică începe în sec. IV a.Chr., dar după un hiatus de pe la mijlocul sec. III cunoaște, începând cu ± 150 a.Chr., o intensă locuire ce durează până în timpul lui Augustus.

**Proba No.5 - fragment ceramic, Popești**

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPORȚIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase	70%	Liant
Oxizi și hidroxizi de fier, mangan	0,5%	
Feldspat potasic	3%	Degresant
Feldspat plagioclaz	7%	
Cuarț	15%	
Albit	1%	
Muscovit	5%	
Hornblendă verde	urme	
Biotit	1%	

**B. Observații structural-texturale-** gradul de orientare a filosilicaților este foarte bun. Porozitatea este de cca 3%, iar gradul de applatizare a porilor este foarte mare. Dimensiunile maxime ale cristalelor de cuarț și feldspat sunt de 0,3 mm.

**C. Transformări termice** –mineralele din fracțiunea degresantă nu au suferit transformări termice vizibile la microscop. Mineralele argiloase, illitul în special, au suferit o slabă recristalizare la suprafața obiectului ceramic, pe o grosime de aproximativ 0,4 mm, determinând o slabă decolorare a materialului.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - comună, compoziția mineralogică nepermițând localizarea geografică a sursei.

2. *Temperatura de ardere a obiectului* - fazele minerale din degresant n-au înregistrat temperaturi de ardere mai mari de 200°C, s-a consolidat prin uscare. Nefiind transformări evidente la suprafața exterioară reiese că vasul n-a fost utilizat la vatră, ci doar ca recipient pentru materiale fluide.

**Proba No.7 - fragment ceramic, Popești**

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPORȚIA (% ÎN VOLUM)
Cuarț	50%
Feldspat potasiu	20%
Feldspat plagioclaz	10%
Sticlă	20%
Mullit	2%
Minerale opace	0,1%

**B. Observații structural-texturale** - granulele de cuarț și feldspat sunt foarte fine (diametru ≤0,2 mm), ceea ce pledează pentru o sitare a unui detritus. Porozitatea este slabă, iar gradul de applatizare a porilor este redus.

**C. Transformări termice** - agregatul cuarțo-feldspatic a suferit o topire parțială, la temperaturi de 1100-1200°C.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - materia primă a fost obținută, cel mai probabil, prin concasarea unor roci cuarțo-feldspatice și amestecul acestui detritus (cernut în prealabil) cu argilă albă caolinică.

2. *Temperatura de ardere a obiectului* - aproximativ 1100-1200°C.

Compoziția minerală a fragmentului ceramic se apropie de cea a porțelanurilor, prelucrarea și arderea acestuia presupunând o tehnică avansată.



**Proba No.8** - fragment ceramic, Popești

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase microcristaline	50%	Liant
Minerale argiloase amorfe	5%	
Oxizi și hidroxi de fier, mangan	0,5%	Degresant
Feldspat potasic	5%	
Feldspat plagioclaz	10%	
Cuarț	10%	
Epidot	1 %	
Muscovit	5%	
Hornblendă brună	urme	
Biotit, turmalină	urme	
Granat	0,1%	

**B. Observații structural-texturale** - gradul de orientare a filosilicaților este foarte bun. Porozitatea este de cca 5%, iar gradul de aplatizare a porilor este foarte mare. Dimensiunile cristalelor din degresant sunt mai mici decât 0,4 mm.

**C. Transformări termice** – nu sunt înregistrate transformări termice.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - comună.
2. *Temperatura de ardere a obiectului* - obiectul ceramic n-a fost încălzit la temperaturi mai mari de 200°C, s-a consolidat prin uscare.

Orientarea accentuată a cristalelor foioase de filosilicați, dar și aplatizarea puternică a porilor, sugerează o tehnică avansată de modelare a argilei ceramice.

**Proba No. 3** (identică cu 2) - fragment ceramic, Popești

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase microcristaline	25%	Liant
Minerale argiloase amorfe	20%	
Biotit	2%	
Feldspat potasic	5%	Degresant
Cuarț	30%	
Albit	15 %	
Muscovit	5%	
Hornblendă verde	0,1%	

**B. Observații structural-texturale** - gradul de orientare a filosilicaților este slab. Porozitatea este relativ mare, de cca 8%, iar gradul de aplatizare a porilor este scăzut. Dimensiunile cristalelor din degresant sunt mai mici decât 0,6 mm.

**C. Transformări termice** – nu sunt înregistrate transformări termice, nici măcar la mineralele argiloase amorfe.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - comună.
2. *Temperatura de ardere a obiectului* - obiectul ceramic n-a fost încălzit la temperaturi mai mari de 200°C, s-a consolidat prin uscare.

Obiectul prezintă câteva fisuri criptice, închise, iar de o parte și de alta a fisurilor, pe o grosime de circa 0,2 mm, s-a produs o decolorare slabă a mineralelor argiloase amorfe. Fenomenul ar putea avea două explicații:

- a) vasul a stat mult timp îngropat, decolorarea fiind urmarea difuziei apei în lungul fisurii criptice;

b) vasul a depozitat, un timp relativ îndelungat, lichide acide - ca de exemplu, oțetul.

**Proba No.6** - fragment ceramic, Popești

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase microcristaline	25%	Liant
Minerale argiloase amorfe	35%	
Oxizi și hidroxizi de fier, mangan	0,5%	
Feldspat potasic	4%	Degresant
Feldspat plagioclaz	5%	
Cuarț	14%	
Albit cu incluziuni de epidot*	17%	
Muscovit	2%	
Hornblendă brună	0,1%	
Granat, turmalină	Urme	
Biotit	0,5%	

**B. Observații structural-texturale** - gradul de orientare a filosilicaților este foarte bun. Porozitatea este de cca 5%, iar gradul de aplatizare a porilor este mediu. Granulele mineralelor degresante nu sunt sortate dimensional.

**C. Transformări termice** – Prezența hornblendei brune indică faptul că obiectul a fost încălzit la temperaturi de peste 500°C, atunci când hornblenda verde, în condiții oxigenate, a trecut în hornblendă brună.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - albitul cu incluziuni de epidot\* este specific rocilor din fundamentul Carpaților Meridionali, respectiv în bazinul superior al râurilor Dimbovița și Argeș. Materia primă este o

rocă argiloasă, amestecată cu un nisip sigur de proveniență carpatică.

2. *Temperatura de ardere a obiectului* - obiectul ceramic a fost tratat termic la temperaturi cuprinse între 500-700°C, însă timpul de ardere a fost scurt, deoarece miezul obiectului ceramic a rămas în condiții reducătoare, neexistând urme de oxidare a hornblendei. Obiectul prezintă o zonalitate termică, cauzată de timpul scurt de ardere: ardere în condiții oxidante; ardere în condiții reducătoare; ardere în condiții oxidante.

**Proba No.10** - fragment ceramic, Popești

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase microcristaline	20%	Liant
Minerale argiloase amorfe	40%	
Oxizi și hidroxizi de fier, mangan	0,5%	Degresant
Feldspat potasic	5%	
Feldspat plagioclaz	5%	
Cuarț	15%	
Albit cu incluziuni de epidot*	15%	
Muscovit	2%	
Hornblendă brună	0,5%	
Granat, turmalină	Urme	
Biotit	0,5%	

**B. Observații structural-texturale** - gradul de orientare a filosilicaților este foarte bun. Porozitatea este de cca 5%, iar gradul de aplatizare a porilor este mediu. Granulele mineralelor degresante nu sunt sortate dimensional.

**C. Transformări termice** – cristalele mai mari de muscovit prezintă descompuneri termice parțiale în sillimanit și sanidină. Prezența

hornblendei brune indică faptul că obiectul a fost încălzit la temperaturi de peste 500°C, atunci când hornblenda verde, în condiții oxigenate, a trecut în hornblendă brună.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - albitul cu incluziuni de epidot\* este specific rocilor din fundamentul Carpaților Meridionali, respectiv în bazinul superior al râurilor Dîmbovița și Argeș. Materia primă este o rocă argiloasă, amestecată cu un nisip sigur de proveniență carpatică.

2. *Temperatura de ardere a obiectului* - obiectul ceramic a fost tratat termic la temperaturi cuprinse între 500-700°C

**Proba No.67** - fragment ceramic, Popești

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPORȚIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase microcristaline	30%	
Minerale argiloase amorfe	55%	Liant
Hidroxizi de fier, mangan colomorfi	5%	Degresant
Feldspat potasic	1%	
Feldspat plagioclaz	2%	
Cuarț	10%	
Albit cu incluziuni de epidot*	0,5%	
Muscovit	1%	
Hornblendă brună	0,1%	

**B. Observații structural-texturale** - gradul de orientare a filosilicaților este foarte bun. Porozitatea este mare, de cca 5%, iar gradul de aplatizare a porilor este mediu. În jurul unor pori alungiți apare o aureolă negricioasă, datorită unor urme de materiale vegetale carbonizate în timpul arderii obiectului ceramic.

**C. Transformări termice** - prezența hornblendei brune indică faptul că obiectul a fost încălzit la temperaturi de peste 500°C, atunci când hornblenda verde, în condiții oxigenate, a trecut în hornblendă brună. Apare o slabă descompunere a muscovitului.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - albitul cu incluziuni de epidot\* este specific rocilor din fundamentul Carpaților Meridionali, respectiv în bazinul superior al râurilor Dîmbovița și Argeș. Materia primă este o rocă argiloasă, amestecată cu un nisip sigur de proveniență carpatică, sursă comună cu cea a obiectelor 6 și 10.

2. *Temperatura de ardere a obiectului* - obiectul ceramic a fost tratat termic la temperaturi cuprinse între 500-700°C, însă timpul de ardere a fost relativ rapid.

### III. AȘEZAREA GETICĂ DE LA VADU ANII (COM. BRĂNEȘTI, JUD. ILFOV)

Pe malul stâng al pârului Pasărea, pe terasa relativ înaltă dar care coboară în pantă spre apă și se continuă spre est cu câmpul, s-a identificat o întinsă așezare getică locuită mai întâi în sec. IV-III a.Chr. și apoi, mai intens, în sec.II-I a.Chr. Locuirea este de tip rustic, conținând complexe risipite - locuințe și gropi.

**Proba No.1** - cană, sec. II-I a.Chr., S VIII, c.5, L1 - Vadu Anii

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPORȚIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase (illit, smectite) Hidroxizi de fier	60-70%	Liant

Cuarț	10-15%	Degresant
Feldspat plagioclaz	3-10%	
Feldspat potasic	2-7%	
Muscovit	3-6%	
Biotit	<0,5%	
Granat, apatit	<0,5%	
Illit rezultat prin ardere	5%	

**B. Observații structural-texturale** - gradul de sortare a materialului bună, diametrul cristalelor fiind sub 0,5 mm. Porozitatea sub 2%, majoritatea porilor având dimensiuni de circa 0,2-0,4 mm, sunt izolați (necomunicanți) și amplasați preferențial spre suprafața exterioară a obiectului.

**C. Transformări termice** – recristalizarea illitului spre suprafața obiectului.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - argilă comună, amendată cu nisip cernut.
2. *Temperatura de ardere a obiectului* - 400-600°C, arderea fiind relativ rapidă.

Alte observații - dimensiunile granulelor de degresant sunt relativ uniforme, ceea ce indică o dublă sîtare a nisipului aluvionar, pentru a se obține o anumită granulație.

**Proba No.2 - cană**, sec. II-I a Chr., S VI, c.7, 0-0,35 m - Vadu Anii

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase	60%	Liant
Oxizi metalici		

Sticlă		Degresant
Cuarț	20%	
Feldspat plagioclaz	10%	
Muscovit	5%	
Fragmente de roci vulcanice*	1%	

**B. Observații structural-texturale** - spre pereții vasului, cristalele de filosilicați prezintă o orientare accentuată. Porozitatea este redusă, iar dimensiunea maximă a porilor este de 0,3-0,5 mm.

**C. Transformări termice** – cuarțul și feldspații nu înregistrează transformări termice vizibile, însă pasta amorfă pare să fi ajuns la o stare de topire parțială.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - argilă naturală, în amestec cu nisip cernut, care, prin prezența unor fragmente de roci vulcanice\*, indică o sursă vulcanică, din regiunile vulcanice ale Carpaților Orientali.
2. *Temperatura de ardere a obiectului* - peste 700°C, în condiții semireducătoare.

Alte observații - orientarea perfectă a filosilicaților arată o tehnică avansată de prelucrare a lutului ceramic.

**Proba No.5 - chiup** lucrat cu mâna, sec. I a Chr.(623) - Vadu Anii

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPORTIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase amorf	60%	Liant
Cuarț		Degresant
Feldspat plagioclaz		
Feldspat potasic		
Calcit	35%	
Albit cu incluziuni de epidot*		
Granat		
Illit rezultat prin ardere	5%	

**B. Observații structural-texturale** - obiectul prezintă o zonalitate de ardere, cu liant (masă argiloasă) amorf, în centru, și două zone externe cu accentuată recristalizare termică.

**C. Transformări termice** - 1. Recristalizarea mineralelor argiloase, în zonele externe, cu formare de illit microcristalin.  
2. Descompunerea granulelor de calcit, în zonele externe.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - argilă comună, amendată cu nisip cernut. Prezența albitului cu incluziuni de epidot\* în degresant indică o sursă apropiată de Carpații Meridionali, la sud de masivele Leaota și Iezer.
2. *Temperatura de ardere a obiectului* - Descompunerea calcitului, prin ardere, în zonele externe, arată că obiectul a fost încălzit la peste 900°C, dar relativ rapid.

Alte observații - dimensiunile granulelor de degresant sunt relativ uniforme, ceea ce indică o dublă sitare a nisipului aluvionar, pentru a se obține o anumită granulație.

**Proba No.6 - fructieră**, sec. I a.Chr.(427) - Vadu Anii

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPORTIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase amorf	85%	Liant
Minerale argiloase microcristaline		
Oxizi și hidroxizi metalici		
Cuarț	7%	Degresant-15%
Feldspat plagioclaz	1%	
Muscovit	4%	
Feldspat potasic (microclin)	3%	

**B. Observații structural-texturale** - porozitate 5-7%, porii având diametrul între 0,2-0,8 mm. Apare o orientare perfectă a cristalelor de muscovit în stratul superficial. Materialul degresant are un grad înalt de sortare granulometrică, ceea ce sugerează sitarea acestuia.

**C. Transformări termice** - descompunerea parțială a cristalelor de muscovit, în zonele dinspre suprafața obiectului. Este evidențiată o recristalizare a illitului în zonele externe.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - sursă comună, argilă naturală polimictică
2. *Temperatura de ardere a obiectului* - 500-800°C, ardere în timp relativ scurt.

**Proba No.10 - castron**, sec. II-I a.Chr., S XXXII, c.21-22, Gr., -1,05-1,50 m - Vadu Anii

### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase criptocristaline	82%	Liant
Oxizi și hidroxizi metalici	3%	
Cuarț	15%	Degresant
Feldspat plagioclaz		
Feldspat potasic (microclin)		
Muscovit		

- B. Observații structural-texturale** - 1. granulele degresantului sunt sortate dimensional (diam.<0,3 mm), prin sitare;  
2. orientare perfectă a micelor în stratul superficial;  
3. porozitate 5-7%, diametrul porilor fiind de 0,2-0.8 mm

**C. Transformări termice** – apare o clară zonalitate determinată de ardere, cu recristalizarea accentuată a illitului spre suprafața obiectului.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - sursă comună, argilă naturală polimictică.
2. *Temperatura de ardere a obiectului* - până la 500°C, arderea fiind relativ rapidă.

**Proba No.11 - vas pântecos cu caneluri și linii incizate**, sec. II-I a.Chr., S XXXII, 0-0,30 m - Vadu Anii

### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)
-----------	-----------------------

Minerale argiloase colomorfe	10%	Liant
Oxizi de fier	0,1%	Degresant
Cuarț	5%	
Feldspat plagioclaz	1%	
Disten, sillimanit	Urme	
Muscovit	2%	
Feldspat potasic	1%	
Illit	80%	

**B. Observații structural-texturale** - porozitatea este în jur de 5%, iar filosilicații sunt foarte bine orientați, ceea ce denotă o tehnică avansată de prelucrare a lutului.

**C. Transformări termice** – recristalizarea accentuată a illitului în cele două zone externe ale obiectului.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - s-a folosit o argilă naturală, comună, fără adaos de degresant.
2. *Temperatura de ardere a obiectului* - 800-900°C, iar arderea s-a realizat în condiții oxidante, relativ rapid, ceea ce a generat o zonalitate termică a obiectului: argilă colomorfă în miez și argilă recristalizată spre zonele externe.

**Proba No.13 - amforă de culoare albicioasă**, sec. II-I a.Chr., S VIII, - Vadu Anii

### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase amorfe	80%	Liant
Minerale argiloase criptocristaline		
Cuarț	7%	

Feldspat plagioclaz zonat	4%	Degresant
Feldspat potasic	4%	
Piroxen	1%	
Fragmente de roci vulcanice*	4%	
Fragmente de granite	3%	

- B. Observații structural-texturale** - 1. Granulele degresantului sunt sortate dimensional, prin sitare (diam.0,2-0,6 mm).  
2. Porozitate redusă (3-5%).

**C. Transformări termice** – recristalizarea locală a mineralelor argiloase.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - prezența rocilor vulcanice atestă clar proveniența unei surse vulcanice din Carpații Orientali, aduse de aluviuni ale Oltului, care are cursul superior în aceste regiuni.
2. *Temperatura de ardere a obiectului* - obiectul a fost supus unei încălziri relativ lente, la peste 700°C, fapt probat de lipsa micelor din degresant, fără însă să atingă 1000°C deoarece, la această temperatură, fragmentele de granit s-ar fi topit parțial.

**Proba No.18** - *castron*, sec. II-I a.Chr. - Vadu Anii

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase amorfe	30%	Liant
Minerale argiloase microcristaline	30%	
Hidroxizi de fier și mangan	0,5%	
Fragmente vegetale carbonizate	0,5%	

Cuarț	39%	Degresant
Feldspat plagioclaz		
Feldspat potasic		
Muscovit		

**B. Observații structural-texturale** - sortare granulometrică foarte bună, granulele de degresant fiind sub 0,5 mm.

**C. Transformări termice** – nu se remarcă.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - argilă comună, amendată cu nisip cernut.
2. *Temperatura de ardere a obiectului* - uscare și încălzire uniformă sub 400°C.

**Proba No.20** - *cană* cu pereți bombați și linii incizate, sec. I a.Chr., S XXXIV, c. 9 (233) -Vadu Anii

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase	75%	Liant
Cuarț	15%	Degresant
Feldspat potasic	2%	
Hornblendă brună	0,5%	
Albit cu incluziuni de epidot*	7%	

**B. Observații structural-texturale** - s-a utilizat ca degresant nisip cernut, dimensiunile granulelor fiind sub 0,8 mm.

- C. Transformări termice** – 1. biotit descompus în oxizi și sticlă,  
2. hornblendă brună formată prin oxidarea hornblendei verzi,  
3. sanidină formată pe seama microclinului (ambele sunt modificări polimorfe ale feldspatului potasic).

**D. Concluzii**

1. *Sursa materiei prime* - prezența albitului cu incluziuni de epidot\* în degresant indică drept sursă a materiei prime o sursă apropiată de Carpații Meridionali, la sud de masivele Leaota, Iezer.

2. *Temperatura de ardere a obiectului* - arderea este relativ lentă, în condiții oxidante, în jur de 550-700°.

Alte observații - porii obiectului sunt ocupați în proporție de 50% de acizi humici, humai, carbonați și substanțe opace, probabil organice, ceea ce dovedește păstrarea acestuia un timp îndelungat în sol.

#### IV. AȘEZAREA GETICĂ DE LA VLĂDICEASCA (COM. VALEA ARGOVEI, JUD. CĂLĂRAȘI)

Pe cursul inferior al Mostiștei, pe un grind-ostrov din mijlocul pârâului, locuit încă din mileniile IV-III a Chr., ce a dus la transformarea locuirii într-o așezare de tip tell, înaltă de 6-8 m față de terenul din jur, s-a dezvoltat, începând cu sfârșitul sec. III a.Chr. și până la începutul sec. I p.Chr., o importantă așezare getică. Perioada de maximă dezvoltare a fost atinsă între mijlocul sec. II și mijlocul sec. I a.Chr., descoperindu-se peste 40 de locuințe - bordeie și colibe - și peste 100 gropi.

S-au luat în studiu 10 fragmente ceramice, din care am selectat următoarele buletine de analiză microscopică :

**Proba No.2 - fructieră**, sec. II-I a Chr. - Vlădiceasca

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPORȚIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase	50%	Liant
colomorfe		
Oxizi de fier		

Cuarț α de joasă temperatură	50%	Degresant
Muscovit		
Feldspat plagioclaz		
Feldspat potasic		
Staurolit		
Granat		

**B. Observații structural-texturale** - diametrul cristalelor este sub 0,3 mm, ceea ce indică o bună sortare a degresantului. Micele sunt orientate preferențial, iar porii sunt relativ alungiți și orientați datorită laminării din timpul prelucrării.

**C. Transformări termice** - transformarea microclinului în sanidină indică o temperatură de minim 550°C.

**D. Concluzii**

1. *Sursa materiei prime* - argilă naturală comună.

2. *Temperatura de ardere a obiectului* - inexistența transformărilor polimorfe ale cuarțului în tridimit indică faptul că temperatura n-a depășit 800°C. Deoarece matricea e predominant colomorfă (n-a cristalizat) rezultă că intervalul de încălzire a fost scurt. Existența unei mari cantități de hidroxizi de fier indică o ardere oxidantă.

**Proba No.4 - cană mare**, sec. II-I. Chr., S XXIV, c.5, 0-0,50 m - Vlădiceasca

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPORȚIA (% ÎN VOLUM)	
Liant (minerale argiloase cripto și microcristaline, hidroxizi de fier)	70%	Liant
Feldspat plagioclaz	30%	Degrasant
Feldspat potasic		
Cuarț		



Muscovit parțial transformat în sillimanit		
Biotit integral transformat în oxizi		
Epidot		
Hornblendă brună (oxidată)		
Disten		
Granat		

**B. Observații structural-texturale** - granulele degresantului sunt relativ sortate dimensional (0,1-0,6 mm). Textura obiectului este șistoasă, fiind determinată de o bună laminare în timpul prelucrării.

Porozitate relativ mică-3-5%.

**C. Transformări termice** ale mineralelor în procesul de confecționare a obiectului.

1. Descompunerea muscovitului, cu formare de sillimanit,
2. Formarea hornblendei brune pe seama celei verzi,
3. Descompunerea integrală a biotitului în oxizi.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - argilă naturală comună, amendată cu nisip cernut.
2. *Temperatura de ardere a obiectului* - a fost în jur de 500-600°C, încălzirea fiind relativ lentă și de lungă durată, o tehnică de ardere relativ avansată.

**Proba No.10** – *strecurătoare*, a doua jumătate a sec. I a.Chr., S IV, c 35-36, -1,00 m, Vlădiceasca

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)
-----------	-----------------------

Minerale argiloase criptocristaline	60%	Matrice
Hidroxizi de fier		
Cuarț	40%	Degresant
Feldspat plagioclaz		
Muscovit		
Sanidina		

**B. Observații structural-texturale** - sortare și prelucrare a materialului litic foarte bună.

**C. Transformări termice** – prezența sanidinei indică o ardere la peste 550°C, iar argila a cristalizat sau recristalizat în timpul arderii.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - rocă naturală sedimentar- aluvionară.
2. *Temperatura de ardere a obiectului* - este peste 550°C.

**Proba No.14** - *fructieră*, a doua jumătate a sec.II a.Chr. - prima jumătate a sec.I a.Chr., S V, c. 19, -0,30 m., Vlădiceasca

#### A. COMPOZIȚIA MINERALOGICĂ A MATERIALULUI

MINERALUL	PROPOȚIA (% ÎN VOLUM)	
Minerale argiloase colomorfe spre criptocristaline	60%	Liant
Cuarț $\alpha$ de joasă temperatură	40%	Degresant
Feldspat plagioclaz		
Muscovit		
Hornblendă verde (accidental)		
Biotit (accidental)		

**B. Observații structural-texturale** - sortare bună (diametrul cristalelor fiind sub 0,3 mm), iar orientarea preferențială a cristalelor indică o prelucrare foarte bună a materialului litic.

**C. Transformări termice** – nu există urme de transformare a microclinului în sanidină, iar fazele minerale existente nu arată încălziri de peste 200°C.

#### D. Concluzii

1. *Sursa materiei prime* - argilă naturală, degresantul nefiind pus intenționat.

2. *Temperatura de ardere a obiectului* - inexistența oricăror urme de transformare a microclinului în sanidină, lipsa oxidării hornblendei, cât și prezența substanțelor colomorfe și a resturilor vegetale pledează pentru o uscare și ardere de până la 200°C. Resturile vegetale sunt parțial substituite cu substanță minerală colomorfă (silice, carbonați, oxizi, material argilos, humic) care conservă foarte vag structura celulară vegetală.

### CONCLUZII

Rezultatele analizei cristalo-optice evidențiază, în marea majoritate a probelor luate în studiu (60 de probe din cele patru șantiere arheologice), un grad avansat de sortare și prelucrare a materialului litic, observațiile structural-texturale indicând o textură șistoasă uniformă determinată de o bună laminare (un grad accentuat de orientare al filosilicaților și de aplatizare a porilor, cristalele cât și porii fiind orientați preferențial de-a lungul planului de laminare).

La una din probele de la Vadu Anii (5) dimensiunile granulelor de degresant sunt uniforme, ceea ce conduce la ideea sitării prin două site, pentru selectarea unei anumite granulații.

Din punct de vedere al temperaturii de ardere, apar diferențieri majore, aceasta

variind de la 200°C (când are loc o simplă uscare, fapt probat prin prezența unei matrice colomorfe și a unor resturi vegetale, cât și prin lipsa oxidării hornblendei și a oricăror urme de transformări termice a microclinului în sanidină) până la 900°C.

O singură probă ceramică de la Popești (7) prezintă o compoziție mineralogică complet diferită de celelalte probe, **prezența cuarțului în proporție de 50 %, a sticlei de circa 20 %, cât și a feldspaților potasic și plagioclaz în proporție de 30 %** atestă faptul că, materia primă a fost obținută prin concasarea unor roci cuarțo-feldspatice și amestecul acestui detritus cu argilă albă caolinitică. Astfel, compoziția mineralogică a obiectului se apropie de cea a **porțelanului**, în sprijinul acestei afirmații fiind și temperatura de ardere ridicată, în jur de 1100-1200°C, prelucrarea și arderea obiectului presupunând o tehnică avansată.

În ceea ce privește sursa materiei prime, s-au constatat diferențieri. Astfel: cinci probe de la Vadu Anii (5, 20) și Popești (6, 10, 67), prin prezența mineralului **albit cu incluziuni de epidot** indică drept sursă a materiei prime roci din fundamentul Carpaților Meridionali (respectiv în bazinul superior al râurilor Argeș și Dâmbovița, la sud de masivele Leaota și Iezer), iar două probe din șantierul Vadu Anii (2, 13) prin prezența unor fragmente de **roci vulcanice (vulcanite) și piroxenii**, indică clar o sursă vulcanică și anume regiunile vulcanice din Carpații Orientali (roci aduse de aluviunile Oltului, în acest sens pledând și un fragment de rocă vulcanică, cu un grad de rulare avansat, vezi foto 2 Vadu Anii).

O altă diferențiere majoră apare la ceramica de la Bordușani, unde există două categorii distincte de ceramică:

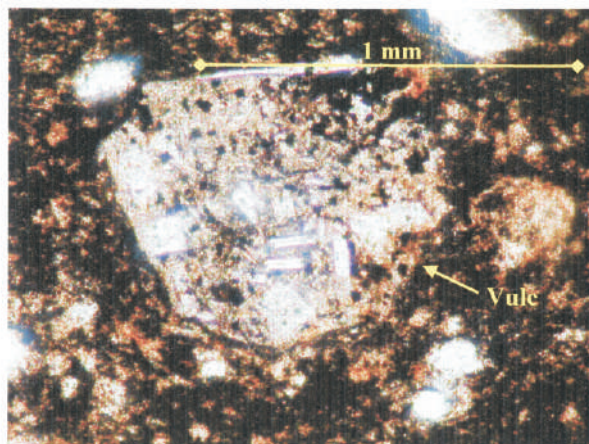
1. ceramică cu o pastă grosieră, cu noduli de calcit-fragmente de cochilii de moluște,
2. ceramică cu o pastă fină, omogenă.

La prima categorie, studiul cristalografic evidențiază existența unui raport egal între masa argiloasă (matrice) și degresant și un nivel foarte scăzut de sortare.

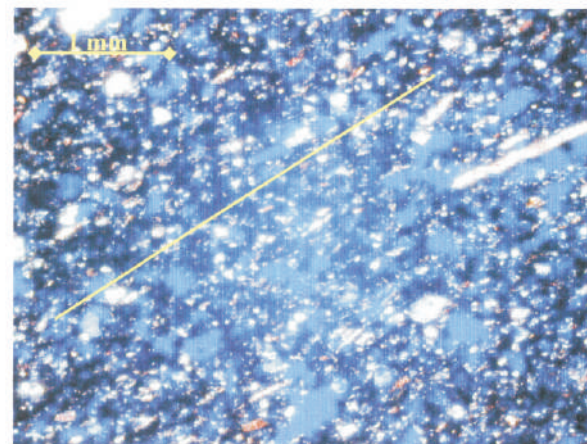
În ceea ce privește temperatura de ardere, aceasta nu depășește 300-400°C, iar prezența **piroxenilor, a staurolitului și granatului** indică surse primare central carpatice, straturi neozoice precuaternare. La ceramica din a doua categorie, se evidențiază un grad ridicat de sortare și prelucrare a materialului litic, care este practic o matrice toată argila (degresantul

nefiind adăugat intenționat), temperaturi de peste 550°C și o sursă primară comună, nespecifică.

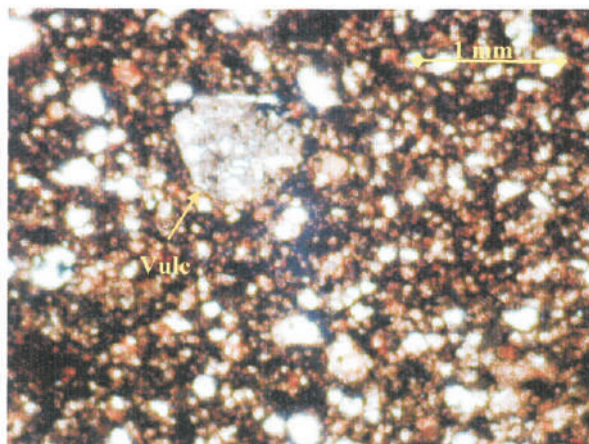
Pentru o cercetare laborioasă ar fi necesar analizarea a cel puțin 10 probe din fiecare tip de ceramică, luând în considerare tipologia vaselor, consistența și culoarea pastei ceramice din fiecare categorie (vase de provizii, căni, farfurii, strecurători etc.).



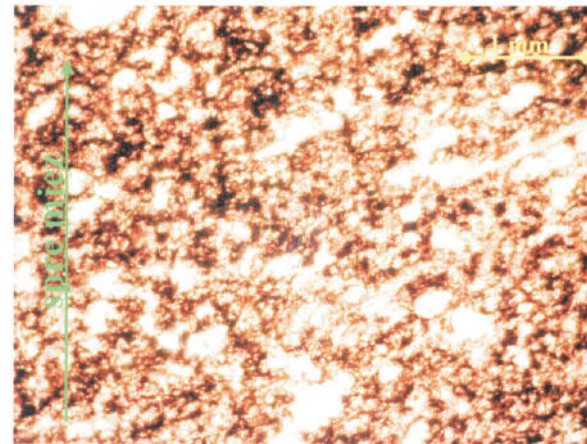
2 Vadul Anii – Imagine microscopică, N+. Detaliu cu un fragment de vulcanit (Vulc) respectiv de andezit cu structură porfirică. A se remarca gradul de rolare avansat, dovadă a unui transport fluvial/îl pe distanțe relativ mari.



5 Popești – Imagine microscopică, N+. A se remarca tendința de aplatizare și orientare a porilor (paralel cu suprafața vasului), marcată în imagine de segmentul de dreaptă (dimensiunile porilor sunt supraîmagineate de difracția microscopică a lumini). Degresantul (în imagine de culoare albă și gri) este alcătuit predominant din granule de cuarț, feldspat și mica.

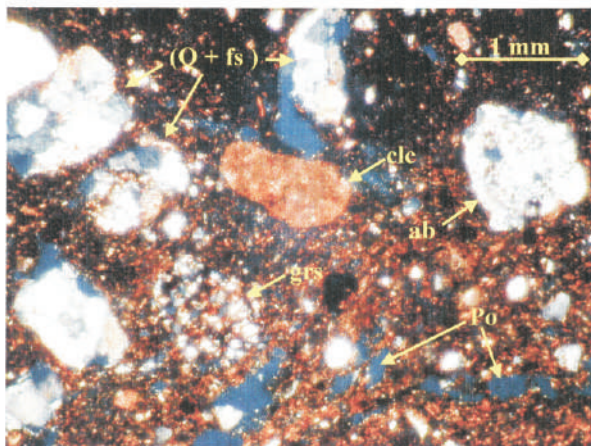


2 Vadul Anii – Imagine microscopică, N II. Fragment de vulcanit (Vulc) ca parte componentă a materialului degresant.

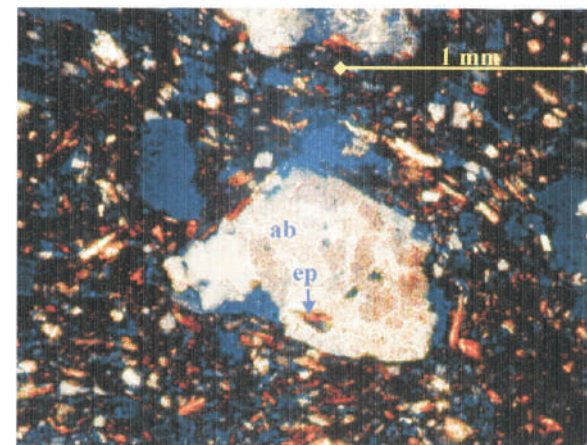


5 Popești – Imagine microscopică, NII. Masa argilasă (culoare brună și neagră, colomorfă și criptocristalină) nu prezintă fenomenul de recristalizare prin ardere, în zona centrală a preparatului, ci doar în apropierea suprafeței externe.

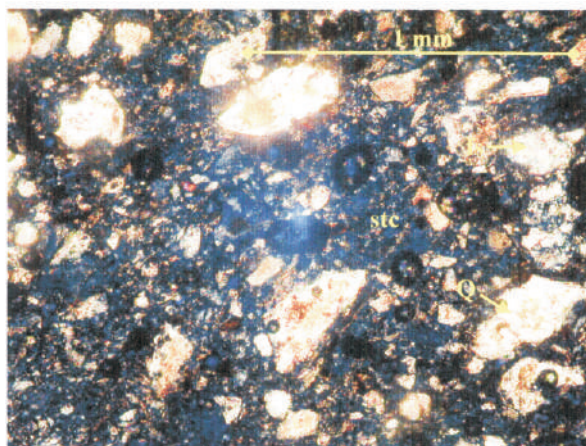




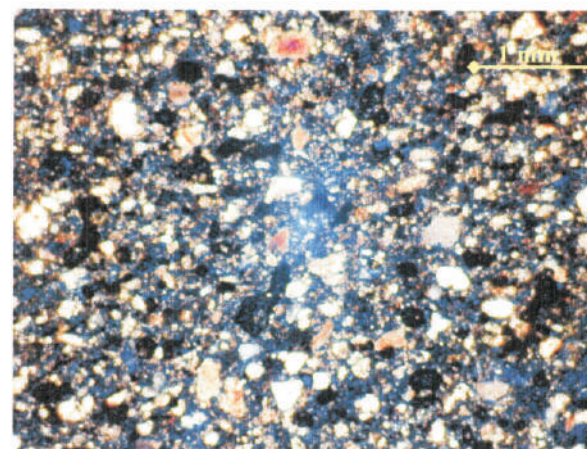
5 Vadul Anii – Imagine microscopică, N +. Degresant cu granulație bimodală. Granulele mari sunt polihedrice: albit cu incluziuni de eplidol (abi), gresic (grs), calcar (cle), fragmente cuarțo-feldspatice (Q + fs). A se remarca distribuția neuniformă a porilor.



6 – Popești – Imagine microscopică, N +, pentru a se evidenția prezența, ca degresant, a granulelor de albit (ab) cu incluziuni de eplidol (epi). Masa argiluoasă (fondul negru) conține cristale împrăștiate de cuarț și muscovit (culoare roșie-cărmăz).

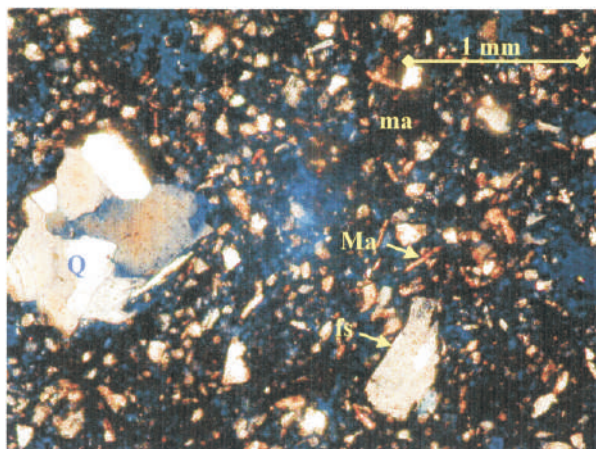


7 – Popești- Imagine microscopică, N +. Ceramică albă (tip porțelan). Detaliu cu forme corodate prin topire ale granulelor de cuarț (Q) și feldspat (fs). Masa dominantă a obiectului ceramic este sticloasă (stc).

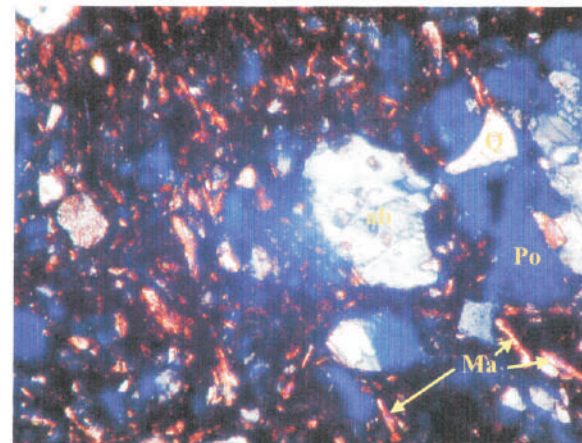


7 – Popești- Imagine microscopică, N+ Ceramică tip porțelan. Granule parțial topite de cuarț și feldspat prinse într-o masă sticloasă (culoarea neagră).

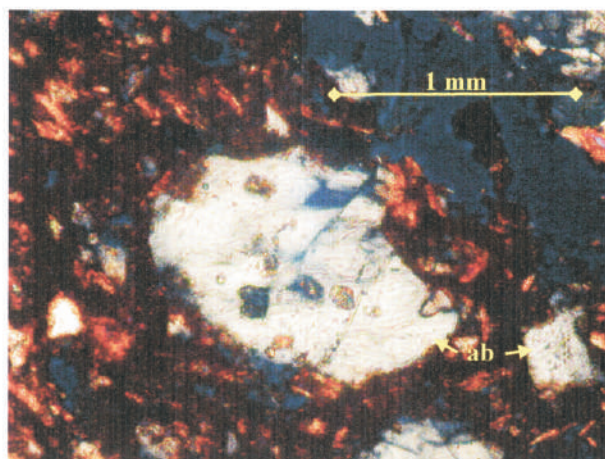




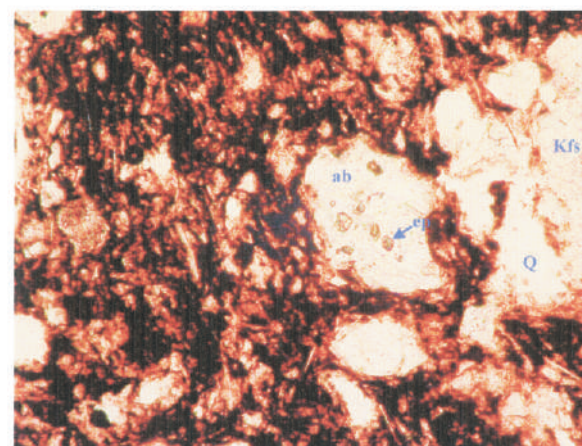
7 Vadul Anii - Imagine microscopică, N- Masă argilooasă amorfă și criptocristalină (ma), cu material degresant alcătuit din cuarț (Q), feldspat (fs) și muscovit (Ma). Nu se observă recristalizarea prin încălzire a masei argiloase



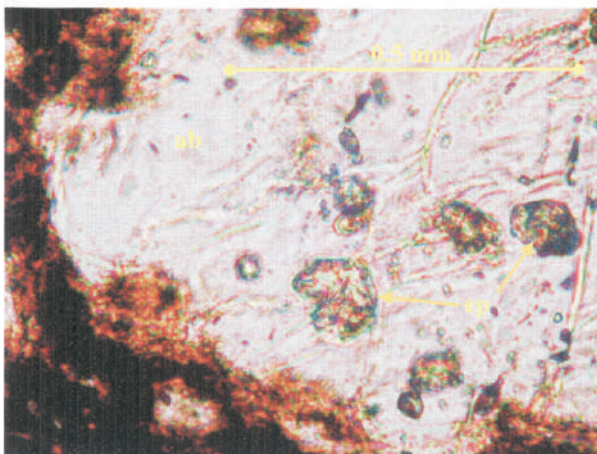
10-Popesti, N+ Detaliu: Albite cu incluziuni de epidot (ab). Dimensiunile porilor (culoarea albastră) sunt exagerate din cauza dispersiei lumini



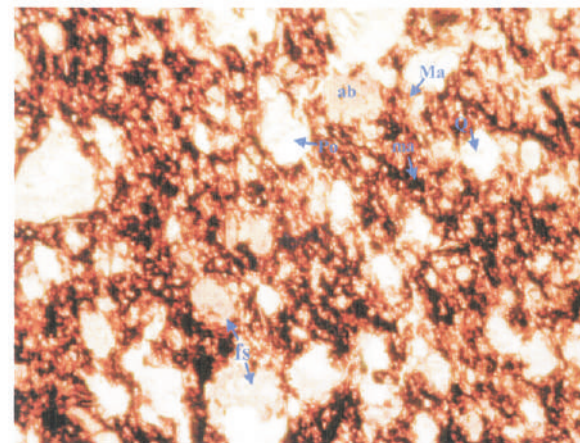
10 Popesti - Imagine microscopică, N+ Granule de albit nesortate dimensional, cele mai mari dintre ele având incluziuni de epidot. Masa argilooasă (fondul negru), are o slabă recristalizare termică, generându-se mici cristale de illit (culoare roșie închisă)



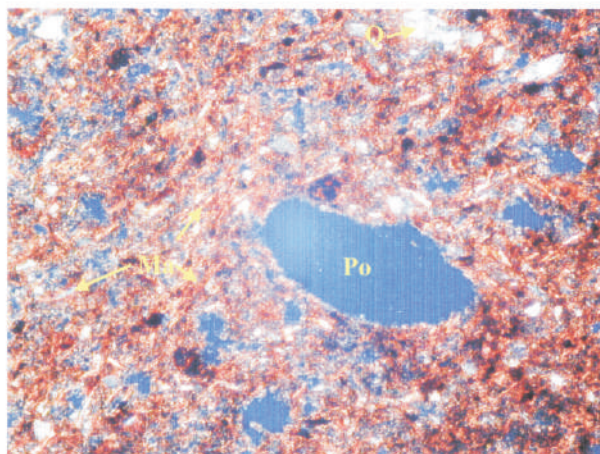
10-Popesti NII, detaliu cu un fragment de albit cu incluziuni de epidot (ep = epidot; Kfs = feldspat potasic)



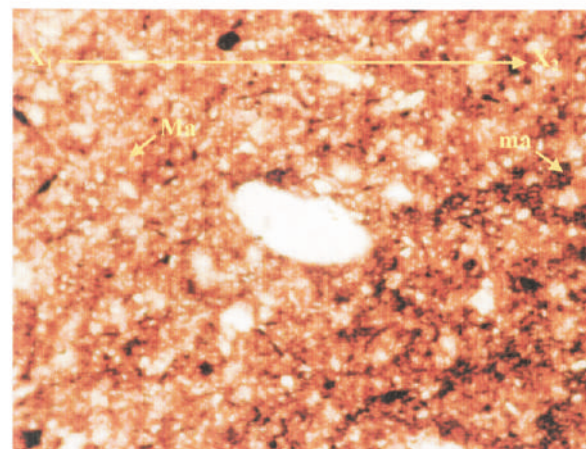
10- Popești - Imagine microscopică, N II. Cristal de albit cu incluziuni de epidot prezent în degresant (detaliu).



10- Popești - Imagine microscopică în N II. Vârtejul: Po = per, O = cuarț, fs = feldspat, ab = albit cu incluziuni de epidot, ma = mica argiloidă amorfă, Ma = muscovit - illit microcristalin. Culoarea roșie este dată de oxizi de fier adsorbiți pe suprafața cristalelor de feldspat.

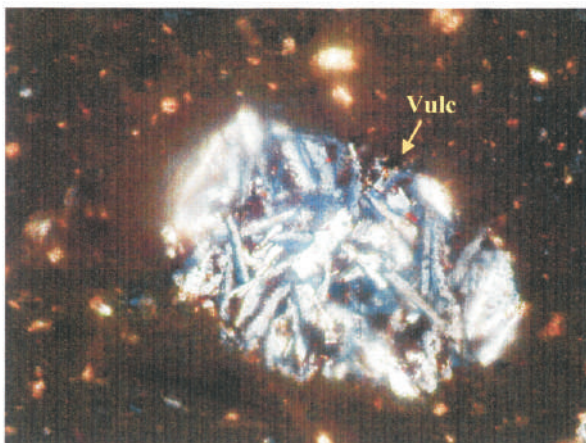


11- Vadul Anii, N+ (Ma = cristale orientate de muscovit și illit rezultate prin ardere). Porii de dimensiuni mici (culoarea albastră) au dimensiuni exagerate din cauza dispersiei luminii la microscop.

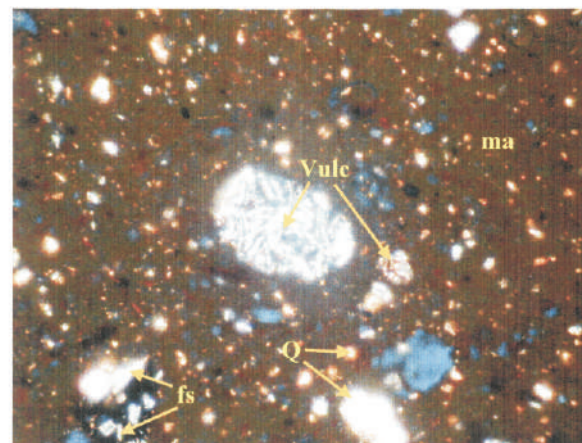


11- Vadul Anii. Imagine microscopică în nicoi paraleli a unei secțiuni orientate din direcția suprafață exterioară a vasului (N<sub>1</sub>) spre miez (N<sub>2</sub>), pentru a se evidenția zonalitatea de ardere a vasului (mineralele argiloase coloromorfe, care se păstrează în miez, sunt înlocuite de illit spre exterior, unde temperatura a fost mai mare).

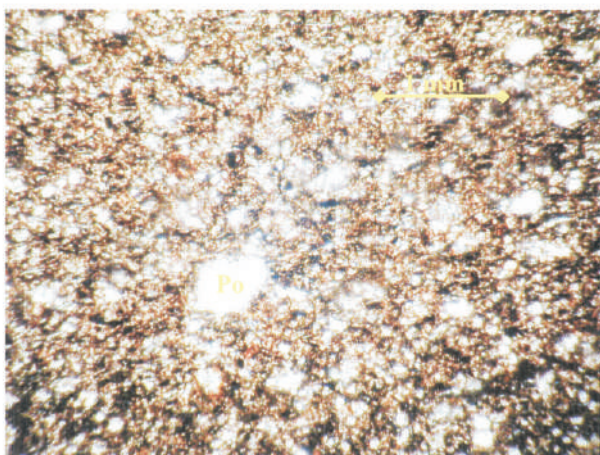




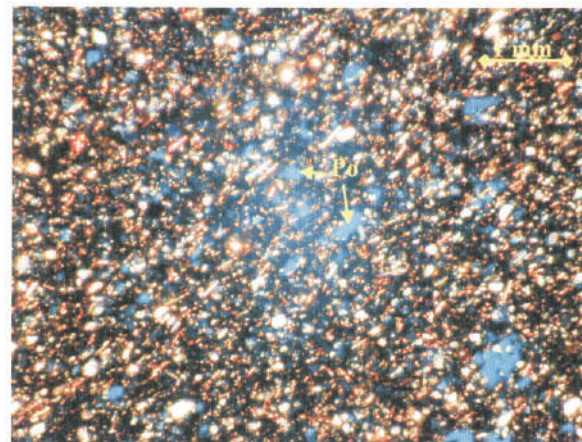
13 Vadul Anii –N+ Detaliu al unui fragment de vulcanit. Se observă rulara accentuată a fragmentului, dovada unui transport fluvial pe distanțe mari.



13 Vadul Anii – Imagine microscopică în N+ Fragment de vulcanit (vule), ca parte componentă a degresantului, alături de granule de cuarț (Q), feldspat (fs) etc. Masa argilasă (ma) este amorfă și microcristalină.

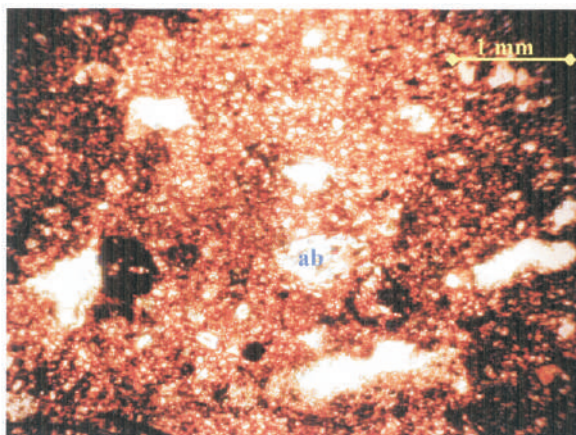


18 Vadul Anii – Imagine microscopică NIL, pentru a se evidenția uniformitatea granulometriei a degresantului (dimensiunea maximă a granulelor este de 0.3 mm).

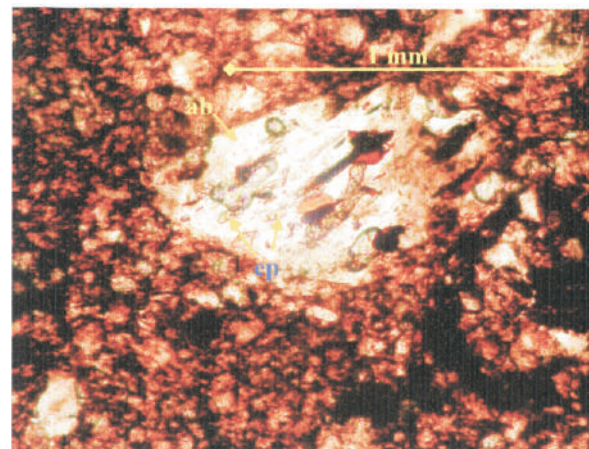


18 – Vadul Anii – Imagine microscopică, N + A se observă granulația uniformă a degresantului (granulele albe și cenușii de cuarț) și orientarea preferențială a cristalelor de filosilicați (muscovit și illit).

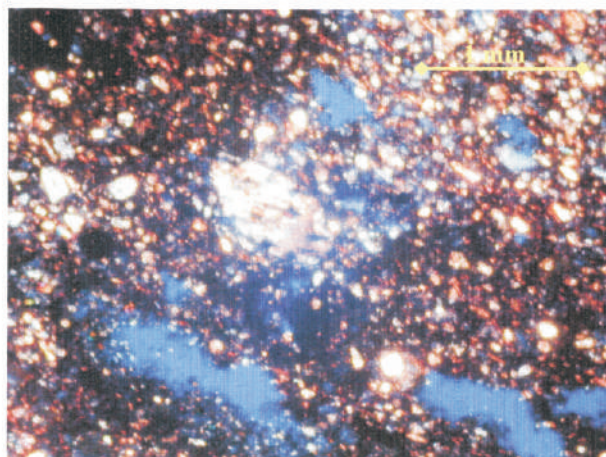




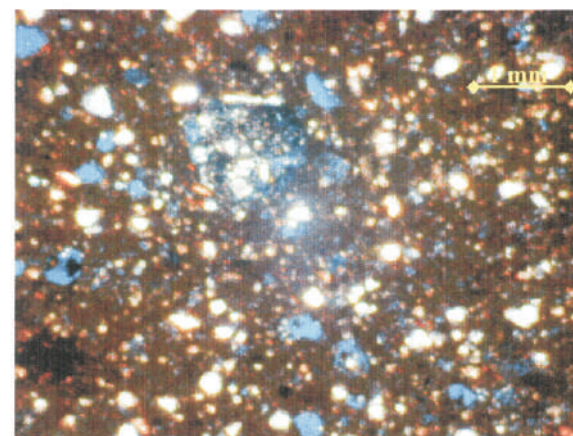
20 Vadul Anii – Imagine microscopică de ansamblu, NII. Fragmente de albit cu incluziuni de epidot (ab), ca parte componentă a degresantului.



20 Vadul Anii – Imagine microscopică de detaliu a unui fragment de albit (ab) cu incluziuni de epidot (ep), NII



20 Vadul Anii – Imagine microscopică, N+, pentru a se evidenția formele, dimensiunile și distribuția porilor (culoarea albastră).



20 Vadul Anii – Imagine microscopică, N+ pentru a se evidenția formele, dimensiunile și repartitia porilor (culoarea albastră). A se remarca uniformitatea granulelor de cuarț și de feldspat din degresant (culorile albă și gri). Masa argiloasă (negru), formată din cristale micro și crypto-cristaline, a fost amestecată cu nisip cernut.