

## STUDIUL MICROSCOPIC AL OBIECTELOR DATÎND DIN EPOCA ROMANĂ DE LA „GURA CÎMPULUI“ MEDIAȘ

Majoritatea probelor analizate constau din zguri siderurgice după cum și din numeroase și diferite obiecte din fier, reprezentînd scule și dispozitive cu interes gospodăresc, începînd cu fibulele și terminînd cu coasele.

Urmează apoi descrierea unui inel dintr-un aliaj de argint-cupru și a unei pietre de ascuțit din gresie limonitoasă.

Materialul a fost colectat și adus la analiză de către cercetător principal Iudita Winkler de la Institutul de Arheologie din Cluj-Napoca și de către muzeograf principal Mihai Blăjan de la Muzeul din Alba Iulia.

### 1.1. ZGURA DE LA GURA CÎMPULUI — MEDIAȘ

Zgura este formată dintr-un fond de olivin și piroxeni în general bine cristalizat în care, mineralele amintite au forme prismatic-alungite, sau apar ca schelete de cristale (dendrite). Ca varietăți predominante amintim olivinul — fayalit și piroxenii hipersten și diopsid (Fig. 1 și 2). În unele cazuri mai apare un alt component silicatat și anume: feldspatul plagioclaz, varietatea anortit, prezent ca microlit (Fig. 3), schelete de cristale (Fig. 4) sau fenocristalin (Fig. 5). În ultimul caz, fondul este format din sticlă brună cu fier și din microlite aciculare de piroxeni (Fig. 5).

În toate secțiunile studiate sînt nelipsite formele dendritice de fier metal și de magnetit, răspîndite în proporții variabile între cristalele de piroxeni, olivin și feldspat anortit (Fig. 1—5).

O altă formă de apariție a fierului în zguri este aceea de sferule și de mici elipse, răspîndite neregulat și avînd dimensiuni diferite, așa după cum se observă în figurile 6—8. Tot aici se poate constata și o variație a concentrației în fier a zgurii, în descreștere de la Fig. 6 la Fig. 8. În Fig. 7 se observă o vagă tendință de grupare a picăturilor în dendrite.

Din aceste date sumare de natură mineralogică-microscopică rezultă cîteva concluzii cu interes siderurgic, în privința tehnologiei aplicate în antichitate la elaborarea fierului metalic. Studiul microscopic al zgurei, executat atît în lumină polarizată transmisă cît și în lumină reflectată, ne permite să constatăm următoarele:

a. Compoziția zgurii variază de la silicații din fier-magneziu-calciu (olivinici:  $M_2SiO_4$ , piroxenici:  $M_2Si_2O_6$ ) la silicațul anortitic ( $Ca/Al_2Si_2O_8$ ) și respectiv plagioclazic ( $Ca/Al_2Si_2O_8$ ) — ( $Na, K$ ) /  $AlSi_3O_8$ ).

b. Conținutul de fier metal din zgură poate să varieze în limite largi, de la aprox. 30% la dispariția aproape completă (fig. 8), ca un efect nemijlocit al unui adaos potrivit de calcar în șarjă, pentru scoaterea cît mai completă a fierului din zguri. Se vede o preocupare de îmbunătățire a randamentului în metal al meșterilor metalurgiști din această localitate.

c. Există cazuri — mai rare — cînd zgura obținută nu mai conține nici silicați de fier și nici dendrite de fier. În aceste condiții se realizează randamentul maxim în fier dintr-un minereu oarecare. În Fig. 8 avem concretizat un astfel de caz de eficiență maximă.

## I.2. FIERUL DIN OBIECTELE DE LA GURA CÎMPULUI

Natura metalografică a fierului din obiectele analizate este foarte uniformă. În toate cazurile este vorba de un fier perlitic, care, după corodare cu acid azotic diluat (nital), dă o structură de  $\alpha$ -ferrit (Fig. 9, negru), intim concrescut cu cementit (Fig. 9, alb).

Sub raportul rezistenței la intemperii a fierului rezultat, aceasta este relativ scăzută, obiectele găsite fiind intens corodate de rugină (Fig. 10 și 11), până la completa lor substituție cu limonit colomorf, cu conținuturi variabile de apă coloidală în moleculă (Fig. 11).

Ținând seama de zgura recoltată (aprox. 0,5 t), cantitatea de fier-metal echivalentă nu poate depăși câteva tone, ceea ce ar fi în acord cu producția unui atelier meșteșugăresc.

Minereul de fier folosit în scop siderurgic este foarte probabil de proveniență locală. De fapt, în straturile nisipoase pliocene (ponțiene cu facies panonian) de la Mediaș, ca și din alte puncte ale acestor nisipuri feruginoase, ca de exemplu de la Sighișoara, Ocna Mureș-Nășlac etc., apar numeroase concrețiuni de limonit compact și cu un procentaj foarte ridicat de fier elementar, a căror utilizare în aceste ateliere devine plauzibilă. O altă posibilitate o reprezintă utilizarea minereului de la Lueta-Vlahița, din zona cu minereu de fier limonitos de la izvoarele Tîrnavei Mari, din versantul de V al Hărghitei, situată la aprox. 100 km est de Mediaș.

## II. INELUL DE ARGINT DE LA GURA CÎMPULUI

Sub raport metalografic, inelul este format dintr-un aliaj de argint-cupru, cu un conținut de argint de 69%.

Din Fig. 12 se observă separarea prin dezamestec (exoluție) a cuprului sub formă de cristale incomplet dezvoltate (cristalografic), formînd agregate mai mari sau mai mici cu aspect de dendrite.

Totodată se observă două granulații diferite la dendritele prezente în aliaj. Unele foarte fine, probabil formate în cursul prelucrării la cald a inelului și altele grosiere, care s-au separat prin răcirea topiturii aliajului de argint — cupru în timpul obținerii metalului în lingou.

## III. COMPOZIȚIA PIETREI DE ASCUȚIT

Cutea este formată dintr-o gresie fină, cu ciment limonitos-micaceu. Are ca principali componenți: cuarțul, feldspatul și cele două mice (muscovit și biotit). Apar destul de frecvent cristale de turmalin prismatic cu pleocroism brun-albastru, caracteristic pentru turmalinul cu fier (Schörl).

Duritatea rocii este asigurată de cuarț (7), feldspat (6) și turmalin (7), ea oscilînd între 6 și 7 după scara lui Mohs.

Structura gresiei este granular — lamelară, variînd în limitele de la 0,02 la 0,12 mm. Textura rocii este compactă iar cimentul de legătură între componenți este format dintr-un amestec de limonit și sericit, ciment care nu învăluie din toate părțile granulele sau lamelele mineralelor componente.

Prin natura componenților săi, prin granulația fină și omogenă a mineralelor din alcătuirea sa și prin natura cimentului limonitos-silicios care le reunește într-o rocă consistentă, gresia corespunde ca material abraziv pentru ascuțirea uneltelor de fier.

EUGEN STOICOVICI

**MIKROSKOPISCHE UNTERSUCHUNGEN  
ZU DEN RÖMISCHEN GEGENSTÄNDEN VON „GURA CIMPULUI“  
BEI MEDIASCH**

**(Zusammenfassung)**

In dem Aufsatz werden Schmelzschlacken, Gebrauchsgegenstände aus Eisen, ein Silberring als auch ein Wetzstein vom mikroskopischen und metallographischen Standpunkt untersucht.

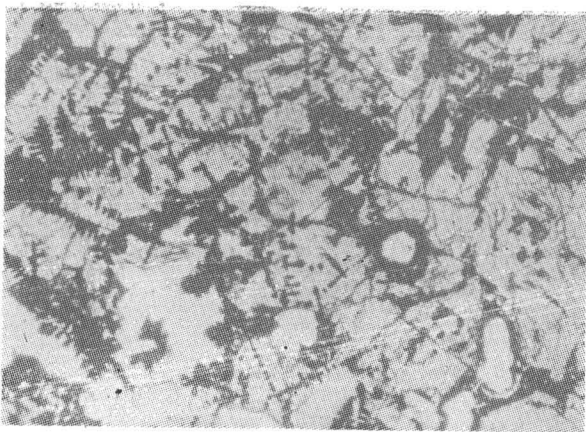
Die Schlacke kennzeichnet sich durch die Anwesenheit folgender Silikate als Phenokristale Fayalit ( $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$ ), Hypersthen ( $\text{FeSiO}_3$ ) Diopsid ( $\text{CaMg/Si}_2\text{O}_6$ ) und selteneren Anortit ( $\text{Ca/Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ). In den kristallinen Grundstruktur der Schlackenmatritzen befindet sich metallisches Eisen und Magnetit, welche als Dendriten bekannt sind. In denselben Schlackenmatritzen sieht man noch verschiedengrosse Oberflächen von eisenhaltigen braunen Glas und Poren verschiedener Grössen. Daraus geht hervor, dass die Schlacke einen grossen Teil des im Erz befindlichen Eisens in Form von Eisensilikaten oder Eisen-Carbon Legierung behalten hat.

Die vereinzelte Anwesenheit des Anortits scheint ein Beweis dafür zu sein, dass die einheimischen Hüttenmänner im Altertum bestrebt waren den Schmelzprozess bei den limonithaltigen Erzen zu verbessern und zu beschleunigen.

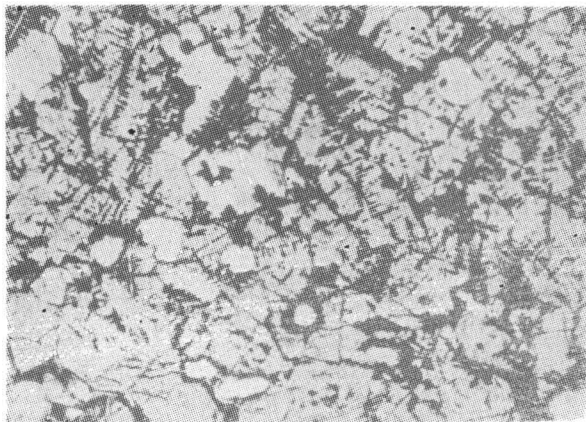
Der Silberring enthält verhältnismässig viel Kupfer (31%) und führt auf eine Entmischung von Kupfer und Cuprit die in zwei Generationen stattgefunden hat; ein Beweise des wiederholten Aufglühens der Silber-Kupfer-Liegerung.

Dem Schleifstein für Sensen ist durch eine Zusammensetzung: Quarz, Feldspat und Turmalin, als auch durch die Beschaffenheit des Sericit und Limonitenthaltigen Bindmittels und seiner feinen Struktur eine gute Qualität verliehen.

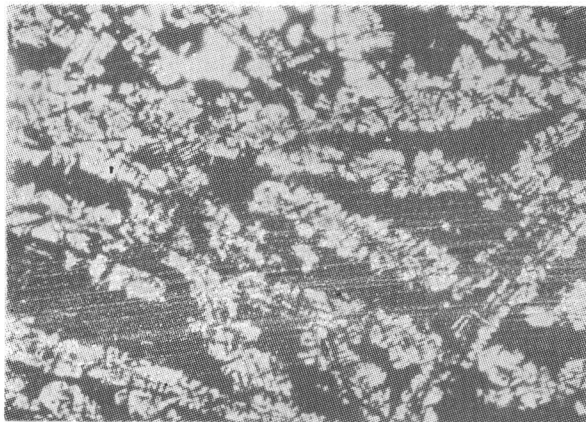




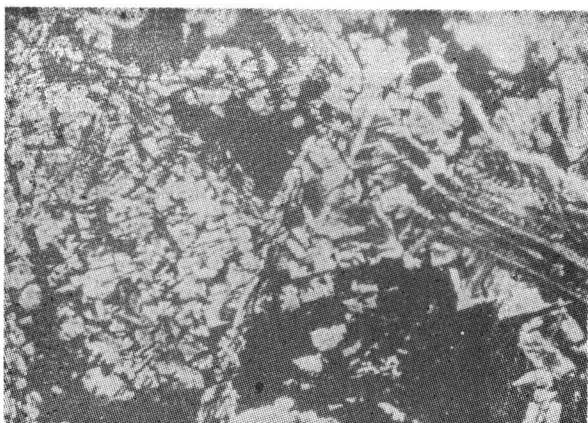
**Fig. 1.** Zgură cu matricea de piroxeni și olivin (alb-cenușiu) cu numeroase incluziuni de fer metal și de magnetit dendritic (negru), după cum și cu numeroși pori (sferule albe). Gura Cîmpului-Mediaș. Mărit de 80×. Lumină transmisă.



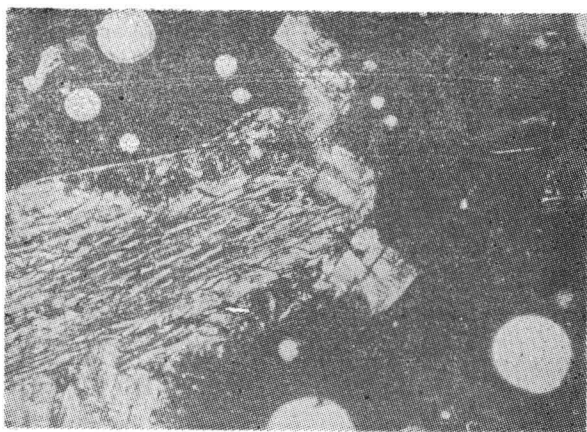
**Fig. 2.** Aceeași poză la o mărire de 30× pentru a ilustra porozitatea zgurii. Lumină transmisă.



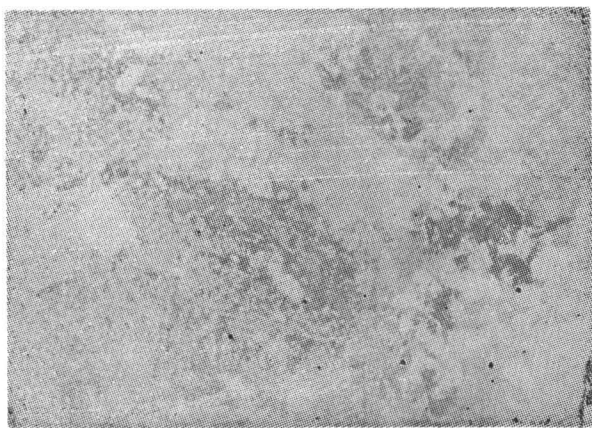
**Fig. 3.** Zgură siderurgică cu cristale alungite de silicați (alb-cenușiu) și cu numeroase incluziuni de fer-metal dendritic (negru). Gura Cîmpului—Mediaș. Mărit de 80×. Lumină transmisă.



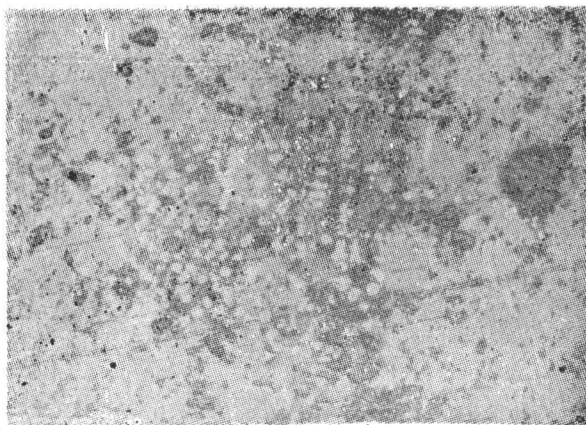
**Fig. 4.** Zgură siderurgică cu matricea de silicați anortitici (cristale albe), bine dezvoltati și cu incluziuni dendritice de fer-metal sau magnetit (negru). Gura Cîmpului—Mediaș. Mărit de 100×. Lumină transmisă.



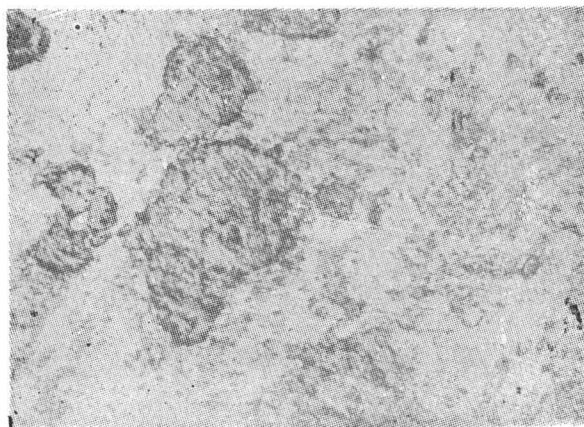
**Fig. 5.** Zgură siderurgică cu matricea sticloasă, brund-neagră, în care apar cristale mari de anortit (alb-cenușiu) cu clivaj și macle (în mijloc și stînga jos) alături de cristale aciculare de hipersten (dreapta sus) și de numeroși pori (albi, sfere de diferite mărimi). Mărit de 100×. Mediaș—Gura Cîmpului. Lumină transmisă.



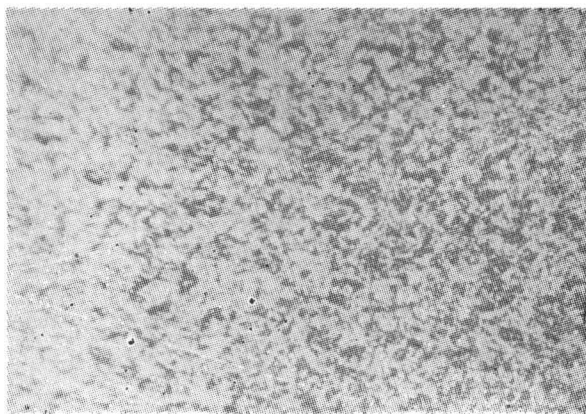
**Fig. 6.** Dendrite și globule de fer-metal și magnetit (alb) de diferite mărimi, incluse într-o matrice de silicați (cenușiu și negru). Gura Cîmpului—Mediaș. Mărit de 80×. Lumină reflectată.



**Fig. 7.** Matrice de silicați (cenușiu și negru) cu incluziuni dendritice și globulare de fer-metal (alb). Gura Cîmpului—Mediaș. Lumină reflectată. Mărit de 80×.



**Fig. 8.** Granule rălefe de fer-metal (alb în centru) incluse în matricea de silicați (cenușiu, de diferite nuanțe). Gura Cîmpului—Mediaș. Lumină reflectată.



**Fig. 9.** Aliaj de fer-carbon format din  $\alpha$  — ferrit granular (cenușiu-negru) și din cementită  $\text{Fe}_3\text{C}$  (alb) după corodare cu nital. Gura Cîmpului—Mediaș. Lumină reflectată.



Fig. 10. Aliaj de fer-carbon (alb) invadat concentric de rugină (cenușiu-negru). Gura Cîmpului — Mediaș. Mărit de  $30\times$ . Lumină reflectată.

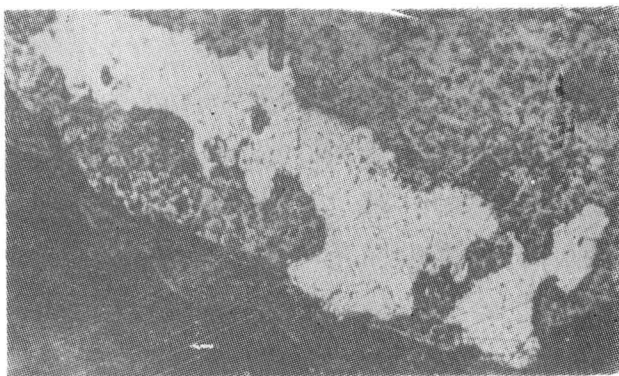


Fig. 11. Aliaj de fer-carbon (alb) aproape complet oxidat și transformat în limonit cu conținuturi variabile de apă moleculară, precipitat ritmic (zone cenușii și negre) în jurul restului de fer-metal (alb). Gura Cîmpului—Mediaș. Mărit de  $30\times$ . Lumină reflectată.

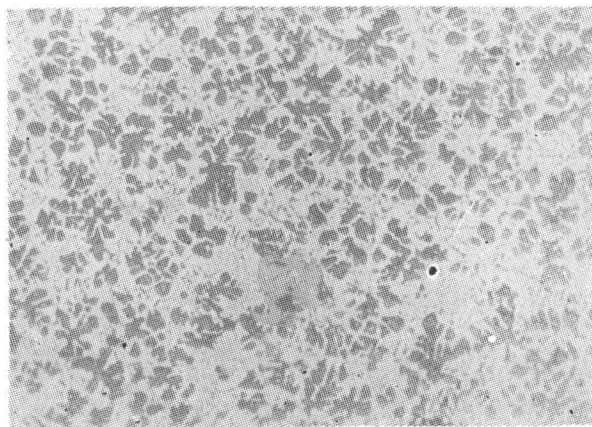


Fig. 12. Aliaj argint-cupru. În matricea de argint (alb) se separă dendrite de cupru (cenușiu) și de cuprit (negru) de mărimi și de generații diferite. Gura Cîmpului—Mediaș. Mărit de  $150\times$ . Lumină reflectată.