

# MIKROSKOPSKO ISTRAŽIVANJE NEKIH NEOLITIČKIH KAMENIH PREDMETA.

## Klin od aktinolita iz Osijeka.

Godine 1901. poklonio sam arheološkom odjelu narodnoga muzeja uglađen klin iz neolitičkoga doba. Od njega sam si načinio izbrusak za mikroskopsko istraživanje, te ću nalaz toga istraživanja ovdje u kratko opisati. Klin je nađen u okolici osječkoj na jednom polju iduć iz Novoga grada prema Tenju, i to još početkom XIX. vijeka, a čuvao se u obitelji kao tobožnji strijelni kamen (Donnerstein, Donnerkeil), jer su držali, da je gromom dospio na zemlju i da kuću od groma čuva. Pod ovakovim imenom često se ovakovo kameno oruđe spominje, osobito ako je oblika, kao što je ovaj klin, koji je otegnut, sa obje strane zašiljen i 17,5 cm dug. Poprječni prerez ima oblik istokračna trokuta sa zaokruženim vršima. Boja mu je crnosmeđa uslijed rastrošene okorine, kojom je prevučen. Na svježem lomu je sivo zelene boje, te se tu vidi, da je od škrljevog kamena izrađen. Na lomu se već prostim okom vide vlaknasti amfibol (aktinolit) i crna zrnca željezne rude

Pod mikroskopom u običnom svjetlu očituje se jasno škrljeva struktura kamena. Aktinolitni igličasti i jezičasti listovi redaju se naime svojom dužinom u usporedne nizove, a uz ove vidimo redove crne željezne rude. Ta škrljavost poremećena je samo na onim mjestima, gdje su sitnije aktinolitne iglice pustasto isprepletene ili tamo, gdje se veća množina željezne ili lističave kloritne rude u nepravilnim hrpama izlučila. Osim aktinolita i crne željezne rude vidimo u preparatu još zelenu kloritnu rudu, rutil, titanit, hematit, limonit i leukoksen. U polarizovanom svjetlu raspoznamo još po koje zrnce kalcita.

Aktinolit je glavna sastojina kamena, te ga vidimo u obliku sitnih iglica ili većih uskih listova. Ti su listovi u isbrusku gotovo bezbojni, te im je i pleochroizam vrlo slab. Terminalnih ploha nema na nijednom listu, a kraj općenitog poprječnog članjenja okomito na glavnu os vidimo prizmatsku kalavost slabo razvijenu, i to obično samo sa par kratkih crta označenu. U blizini gomilica željezne rude vidimo često, da su iglice i listovi aktinolita na krajevima fino raščihani. Pod nakrštenim nikolima pokazuje aktinolit žive boje, a potamni uvijek koso pod kutem od  $2-19^{\circ}$ .

Željezna ruda, koje ovdje mnogo ima, je po svoj prilici ilmenit (titanovo željezo). Vidimo je u obliku sitnog nepravilnog zrnja, poredanog u usporedne nizove ili u nakupinama. Mjestimice pretvoren je ilmenit u smeđu željeznu

hrdu (limonit), ili, što je običnije, vidimo zrnca ilmenita okružena bijelom rastrušinom, u kojoj lako upoznajemo leukoksen.

Titanit je dosta rijetka ruda u ovom kamenu, a pojavljuje se u sitnim zrnčima i ledcima. Sitna zrnca pokazuju svojom hrapavom površinom, jakim dvolomom i slabo žućkastom bojom, da pripadaju titanitu, i da su postala uslijed rastrašbe iz titanovog željeza. No osim tih zrnaca ima u isbrusku nekoliko sitnih ledaca, koja imaju oblik kose četvorine sa dva oštra nasuprotna kuta. Ti se leđci svojim optičkim svojstvima jasno očituju kao titanit. Međ nakrštenim nikolima ustanovilo se na dva takva leđca, da su sraslaci i da granica sraslaška raspolovljuje oba šiljasta kuta.

Rutil dolazi ovdje rijetko i to u vrlo tankim kratkim iglicama ili u sitnim zrnčima, koje se u hrpice gomilaju. Boje je crvenosmede, rjeđe žućkastosmede. Na rubovima je kadšto prozračan, inače neproziran, a neka zrnca pokazuju slab pleochroizam. Ima ga i kao uklopak u aktinolitu.

Crvena željezna ruda (haematit) je rijetka, a vidimo ju u obliku pravilnih šesterostranih i kao krv crvenih listića.

Calcit izlučio se je mjestimice iz aktinolita kao sitno prozirno zrnje. Isto tako postala je i kloritna ruda pretvorbom iz aktinolita, te ju vidimo u obliku modrušasto zelenih listića slabog pleochrozma.

### Ulomak čekića od amfibolna škriljevca iz Vrbovca kod Daruvara.

Kada sam g. 1902. bio u Daruvaru u poslu predradnja za geološku kartu onoga kraja, primio sam od inženira južne željeznice g. Gerlića u Daruvaru stražnji dio kamenoga čekića, koji potječe iz Vrbovca kod Daruvara. Naš ulomak je dobro ugladen i ima na gornjoj i doljnoj strani iza rupe za držalo plitak žlijeb. Izrađen je od kamena tamno sive boje, koji pokazuje finu škriljavost. Pod mikroskopom vidimo, da je to amfibolni škriljevac.

Glavne sastojine kamena su amfibol, glinenac, kremen i magnetit. Amfibol je u izbrusku smeđe zelene boje i pokazuje jak pleochroizam. Razvio se je pretežno u obliku nepravilnih velikih krpastih listova, koji obično pokazuju jednu kalavost u obliku finih kratkih crtica. Pod unakrštenim nikolima potamne svi listovi koso i to pod kutem od  $15-16^{\circ}$ . Ima i prereza sa dvije kalavosti, a te se onda sijeku pod kutom oko  $124^{\circ}$ . Na nekim mjestima pretvara se amfibol u zelenu kloritičnu rudu. Glinenac vidimo u izbrusku u obliku malenog bezbojnog zrnja, koja se često očituju kao polisintetski sraslaci po albitnom zakonu. Uslijed rastrašenja je glinenac često pomućen, te ispunjen vrlo sitnim dvolomnim ljušticama milovke. Kao uklopak vidimo u glinencu magnetit, zirkon i sitne amfibolne listiće. Kremen dolazi u obliku sitnog bezbojnog nepravilnog zrnja, koje u polarizovanom svjetlu pokazuje žive boje. Magnetita ima mnogo, i to u obliku crnih nepravilnih zrnaca ili u većim zrnima, koja onda često imaju rombske preze. Ima ga i kao uklopak u glinencu i amfibolu. Kadšto se tu troši magnetit u smeđu željeznu hrdu. Osim toga ima u tom kamenu malo igličasta bezbojna apatita i sitna zrnja zirkona.

### Ulomak kamenog bata od amfibola iz Zagorja.

Ovaj komad potječe iz Zagorja, a ne zna mu se поблиže nalazište. To je pločasti odlomak sa dijelom uške za držalo. Okrugla uška ima promjer od 25 mm. Kamen je tamno sive zelene boje i škrljave strukture, a vidi se već prostim okom, da mu je glavna sastojina amfibol. Po svojoj strukturi i sastavu pripada ovaj kamen amfibolnim škrljajevcima. Pod mikroskopom vidimo osim velike i pretežne množine amfibola još glinenac, kremen, magnetit i zirkon kao sastojine kamena.

Amfibol je lijepo zelene boje i jakog pleohroisma. Kalavost je dobro izražena, a koso potamnjenje neide preko  $20^{\circ}$ . Uvijek vidimo amfibol u obliku velikih listova nepravilna obrisa. U cijelom preparatu našlo se nekoliko sraslaca amfibola i to po plohi ortopinakoida, te se tu vidi, kako je izmed jednog i drugog individua umetnuta još po koja vrlo uska sraslačka lamela.

Glinenac se pojavljuje u obliku nepravilna bezbojna zrnja, koje je često već rastročeno i zato mutno. Na mnogim zrnima vidimo vrlo fine sraslačke lamelle po albitnom zakonu.

Kremena ima u kamenu malo i to uvijek u vrlo sitnim zrcima izmed amfibola i glinenca. Magnetit je obilan u obliku crnog nepravilnog zrnja i praška, a ima ga i kao uklopak u amfibolu. Često se troši u smeđu rastročinu.

Zirkon dolazi u okruglim i jajolikim bezbojnim zrcima, koja svjetlo jako lome. Ima ga kao uklopak često u amfibolu.

### Dlijeto od serpentina iz okolice Ivanca u Zagorju.

To je dlijeto načinjeno od kamena tamnozelene boje, na kojem vidimo žuto smeđe pjege. Pod mikroskopom očituje nam se taj kamen kao antigoritni serpentin, a one smeđe pjege, koje već prostim okom vidimo, potječu od salita, koji se pretvara u antigorit. Kroz kamen provlače se nizovi i hrpe crna sitna magnetita, a ostali prostor zapremaju većim dijelom gusto isprepletene nakupine sitnolističave antigoritne serpentinske rude. Ti listići pokazuju redovito po koju crtu uzdužne kalavosti, te usporedno potamnjenje.

U preparatu vidimo velika zrna jedne bezbojne rude sa dvije kalavosti. Ta ruda lomi svjetlo jako, te se u isbrusku dobro med ostalim rudama ističe i pokazuje med nakrštenim nikolima vrlo žive boje. Potamnjenje je koso, a mjerenjem se vidi, da se kut potamnjenja kreće oko  $36^{\circ}$  i više. Po svojim svojstvima očituje se ova ruda kao salit. Antigorit postao je ovdje dakle od monoklinskog piroksena, kako se to već često motrilo, te se tuj vidi, kako listovi antigorita zadiru uz pukotine u zrna salita.

Magnetit se mjestimice troši u željeznu hrđu. Osim toga ima u kamenu mnogo žila krizotila.

Ferdo Koch.