

## 2. A PALEOLITOK KÖZETANYAGA.

Írta: VENDL. ALADÁR DR.

A vizsgálatra szánt darabokat két részletben kaptam kézhez. Az első hat darabot még 1932 nyarán, azaz a barlang rendszeres feltárásának megindításakor, a második, nagyobb részletet, mikor a M. Kir. Földtani Intézet a barlang monografikus feldolgozását megindította. Az első darabokról eddig rövid ismertetés, a nagyobbik részletről rövid összefoglaló áttekintés jelent meg.<sup>1</sup>

A megvizsgált darabokat szembetűnő, szabad szemmel látható tulajdonságaik alapján KADIĆ O. válogatta ki. Tehát nem mindegyik darab került megvizsgálásra, hanem csupán csak azok, melyeket KADIĆ O. külső sajátságai alapján eltérőknek tartott.

A megvizsgált példányok legtöbbször *szarukő* és *kalcedon*. Ezekon kívül azonban valamivel kisebb mennyiségben *kvarcit*, *homokkő*, *jászpis*, *kovasavval átitatott márga*, *tejkvarc*, *radiolárit* és *obszidián* is volt a részletesen tanulmányozott darabok közt. A szarukő és kalcedon nagy mennyisége mellett még aránylag elég sok eszköz és szilánk bizonyult kovasavval átitatott márgának. A többi félésegek jóval alárendeltebb szerepűek voltak.

A különböző csoportok jellemzését és az egyes darabok rövid leírását az imént említett sorrendben foglaltam össze.

### I. SZARUKÖVEK.

A szarukő elnevezést a különböző szerzők másképpen értelmezik. Némelyek igen tág, mások igen szűk értelemben használják. Az angolok és az amerikaiak a „chert” szót meglehetősen eltérő értelemben használják. TARR W. A. szerint: „... the term chert will include those cryptocrystalline varieties of quartz, which are white, gray or blue gray in color. Dark, gray to black varieties will be called flint, while those which owe their color to iron oxides will be referred to a jasper.”<sup>2</sup>

TWENHOFEL még általánosabb meghatározással jellemzi a szarukövet. Szerinte a „chert” olyan kriptokristályos kvarcféleség, mely fehér, szürke, vagy más világos színű.<sup>3</sup> Az angol felfogás szerint a chert rendszerint a krétánál idősebb kőzetekben szokott előfordulni s gyakran külön jelző jelöli meg a geológiai kort, vagy a származást. HATCH és RASTALL például igen tág értelemben használja a chert kifejezést a következő alakokban: „Radiolarian chert, upper greensand chert, carboniferous chert.”<sup>4</sup>

CAYEUX csak a tengeri eredetű, kovasavas kőzetben képződött, szivacsstükből, opálból és kalcedonból álló kőzeteket nevezi chertnek.<sup>5</sup> Ő a karbon mészkövekben előforduló kovasavas kiválásokat általában „silexite” néven foglalja össze: „phtanites et cherts en nodules et lits du calcaire carbonifère”. CAYEUX szerint: „Les accidents siliceux du calcaire carbonifère ont de grandes affinités avec les silex de la craie mais ce sont des silex aberrants, de par leurs caractères physiques et leurs caractères minéralogiques. Faute de pouvoir trouver un terme entièrement nouveau qui rappelle leur parenté étroite avec les silex, tout en traduisant les différences qui les en séparent, je les désigne sous le nom de silexite.”

<sup>1</sup> VENDL A.: Adatok a bükkhegységi paleolitikus kőzettani ismeretéhez. M. Tud. Ak. Math. és Term. Ért. L. 1933. 573—587.

VENDL A.: Adatok a cserépfalui paleolitikus kőzettani ismeretéhez: Magyar Tudományos Akadémia Math. és Term. Ért. LIII. 1935. 203—230.

<sup>2</sup> TARR W. A.: Origin of the chert in the Burlingtone Limestone. Amer. Journ. of Science 4. serie. XLIV., 1917., 413.

<sup>3</sup> TWENHOFEL W. H.: Treatise on sedimentation. Baltimore, 1926., 378.

<sup>4</sup> HATCH F. H. — RASTALL R. H.: The petrology of the sedimentary rocks. 1913., 202.

<sup>5</sup> CAYEUX L.: Les roches sédimentaires de France. Roches siliceuses. Paris, 1929., 506.

Az angolok a phtanitokat általában chertnek nevezik. Így HOVEY és TARR chert néven tanulmányozta a silexiteket.<sup>1</sup> HINDE is chertnek mondja a karbon=mészköben előforduló kovasavkiválásokat.<sup>2</sup>

CAYEUX felfogásánál jóval tágabb értelemben használom itt a szarukő kifejezést, de mindenesetre valamivel kevésbé nagy terjedelemben, mint az angolok és az amerikaiak a „chert” szót. Szarukőnek nevezem mindazokat a lényegében kalcedonból, esetleg a kalcedonon kívül több=kevesebb kvarcból és néha még igen kevés opálból is álló kőzeteket, melyek a krétára s némely más mezozói szintre jellemző tűzkőtől (silex) eltérők. Organizmusok nyomai kisebb=nagyobb mennyiségben esetleg szintén előfordulnak bennük; néha kalcitot is tartalmaznak. A CAYEUX-féle beosztás szerint „silexit”-nek nevezett módosulatok is idetartoznak.

A silexít CAYEUX szerint főként kalcedonból és kvarcból áll s ebben különbözik lényegesen a silextől. Néha csak kalcedon fordul elő benne; tisztán kvarcból állók CAYEUX szerint nincsenek. SOLLAS véleménye alapján azonban — úgy látszik — olyan silexít is van, mely valószínűleg csak kvarcból áll.<sup>3</sup> Az Északamerikai Egyesült Államok területeiről leírt silexitek olyanok, mint a franciaországiak, t. i. túlnyomórésztben kalcedonból, alárendeltebben kvarcból és néha opálból (TARR szerint legfeljebb 1%) állanak.

A silexitet igen apró elegendő részeken jellemzik s ezért a pontos meghatározás és leírás néha elég sok nehézséggel jár; CAYEUX szerint: „Les faibles dimensions des éléments, le chevauchement des bords, voire leur superposition complète, sans parler de la matière brune, rendent le diagnostic parfois difficile.” A kvarc néha rostos kifejlődésre hajlik, tehát kis mennyiségben kvarcin alakjában is megjelenhetik. Az opál gyakran teljesen hiányzik. Mennyisége mindig kevés. Az opálimpregnáció „est très légère, elle ne manifeste sa présence que par son reflet caractéristique.” Általában a jól kialakult opál hiánya a jellemző. A kalcit jelenléte jellemző és vagy porszerű, xenomorf szemcsékben széthintve, vagy romboéderekben fordul elő. A kalcit szingenetikus a kalcedonnal. Néha utólag kioldódik s helyette üregecskék maradnak vissza. Az erecskében előforduló kalcit utólag képződött. A mikroszkóppal látható szferikus metszetek radioláriák, szivacsok, vagy foraminiferák jelenlétére utalnak. Ágyagot is tartalmaz kis mennyiségben. Organikus eredetű pigmentanyag (esetleg bitumen), néha hematit, limonit csomókban, sávokban jellemzi még igen gyakran a silexitet.

A silexít bekapcsolásával szarukő néven összefoglalt kőzetek a valódi silextől többé=kevésbé jól megkülönböztethetők. A további részletezés azért nem célszerű, mert a kőszerszámok tanulmányozásakor csupán csak apró szilánkokat vizsgálunk. A szilánkok eredeti geológiai előfordulását nincs módunkban pontosan megállapítani s csupán csak a mikroszkópos kép alapján a teljesen pontos részletezés gyakran alig lehetséges. MILNER szerint még a szarukő és a tűzkő szétválasztása is néha nehézségekkel jár: „the difference between chert and flint is probably more apparent, than real and to some extent is a matter of nomenclature.”<sup>4</sup> Ma már azonban CAYEUX tanulmányainak eredményei alapján ez a megkülönböztetés többnyire sikerrel hajtható végre.

<sup>1</sup> HOVEY E. O.: A Study of the Cherts of Missouri. Amer. Journ. of Science. 3 serie, XLVIII., 1894., 401—49.  
TARR W. A.: Origin of the chert in the Burlingtone Limestone. l. c.

<sup>2</sup> HINDE G. I.: On the organic Origin of the chert in the carboniferous Limestone Series of Ireland and its similarity to that in the corresponding strata in North Wales and Yorkshire. Geol. Mag. D. III., vol. IV., 1887., 435—447.

<sup>3</sup> SOLLAS W. J.: Paviland Cave. An Auragnacien Station in Wales. Roy. Anthropol. Inst. of Great Britain and Ireland. 1913., 353—359.

<sup>4</sup> MILNER H. B.: Sedimentary petrography. 1929., 320.

Ezek szerint ezen a helyen a szarukő-kifejezés főként paleozói kőzetekben lévő kovasavkiválásokat jelöl meg, melyek főleg kalcedonból állanak. A kalcedon részben rostos, részben szemcsés aggregátumos kifejlődésű.

A meghatározott szarukőfajták rövid leírása a következő:

a) *Szürke szarukő*. (2160.)<sup>1</sup> Egyenletesen szürke színű, törése egyenetlen, néhol gyengén kagylós. A törési felület nem fénylik, itt-ott azonban a matt törési felületen apró fénylő pontocskák látszanak. Vékony szilánkjá elég áttetsző.

Kis szilánkjá a Bunsen-féle lángban eleinte pattogzik s apró részecskék hullanak le róla. A darabka öt percnyi vörös izzás, majd teljes lehülés után kevéssel világosabb színű lett, némely fénylő pontocská helyén pedig izzítás után fekete pontocská jelent meg.

A fénylő pontok romboéderes karbonátból állanak s többé-kevésbé vastartalmúak, ezért feketedtek meg izzitáskor. A karbonát tehát részben nem egészen tiszta kalcit, hanem valószínűleg kissé ankeritos kalcit.

A kőzet nagyobb része *szemcsés aggregátum*; helyenként azonban *szferolitos, rostos kalcedon* fordul elő. A rostos szerkezet rendszeren excentrikus s így a metszetekben legyezőszerű. A szemcsés aggregátum meglehetősen egyenlő nagy szemcsékből áll: a szemek főként 0·01 és 0·05 mm közti nagyságú átmérőjűek, egyik-másik szem 0·09 mm átmérőt is elér. Itt-ott nagyjában izodiametrikus, de szabálytalan körvonalú csomókban igen apró szemcsék halmaza fordul elő. Ezek a csomók átlag 0·1—0·17 mm átmérőjűek, az őket felépítő szemecskék azonban csak néhány mm átmérőjűek.

A *rostos kalcedon* szferolitjai átlag nagyobbak, mint a többi szemcse; a legnagyobbak 0·13—0·17 mm átmérőt is elérnek. A rostok hosszanti iránya  $\alpha$  s a rostok rendszerint nem a szferolit közepében futnak össze, hanem a középponton kívül.

Jellemző elegyrész a *karbonát* (kalcit) is. Szemcséi többnyire 0·05 és 0·17 mm közti átmérőjűek, némelyik szemecske azonban 0·2 mm-t is elér, egyik-másik pedig igen kicsi, 0·05 mm-nél is kisebb. A szemcsék meglehetősen egyenletesen szétosztottak; néhol azonban több szemecske egy-egy csoportban fordul elő. A szemek többnyire idiomorfok, romboéderes kifejlődésűek, némelyik azonban szabálytalan, vagy öblös-karélyos körvonallal xenomorf. Ritkán észlelhetünk gömbalakú szemecskét.

Igen ritka elegyrész a *plagioklász*: a megvizsgált darabban csak egyetlen szemecske fordult elő; ez a szem négy albitlemezből állott. Fénytörésére vonatkozólag a karbonáthoz viszonyítva, a következő két adat volt megfigyelhető:  $\alpha' < \omega'$  (karbonát-kalcit),  $\gamma' > \epsilon'$  (karbonát-kalcit). Ugyancsak igen ritka ásvány a *zirkon*, szintelen, igen apró, két végén erősen legömbölyödött szemecske alakjában.

A kőzetben helyenként *gömbös szerkezet*, — azaz egykori radioláriák nyoma — látszik. A gömböcskék metszete világosabb színű s tisztábban átlátszó, mint a kőzet többi része. A szferolitos kalcedon rendszerint ezekben a gömbökben fordul elő. A gömbök egy része azonban szemcsés aggregátum.

A gömbök között levő részlet nem annyira tisztán átlátszó, mint maguk a gömbök. Itt ugyanis apró, opakszemcsék fordulnak elő; a szemcsék néhol nagyobb csoportokban gyűltek össze, melyek némelyikének átmérője 0·12 mm-t is elér. Néhol e csoportok sűrűn, igen közel egymáshoz fordulnak elő. Ezek a fekete opakszemcsék valószínűleg szenes részecskék. Ezenkívül igen finom, apró barnás szemecskék is észlelhetők szétszórtan (limonit?). Itt-ott apró szericitpikkelykék. Némely nagyobb xenomorf szemek keresz-

<sup>1</sup> Az arab számok a másodsor átadott darabok számai.

tezett nicolok közt a WEBSKY-BERTAND-féle kereszt látszik, ritkábban halványzöldes *biotitpikkelykék* is felismerhetők. A biotit pleochroismusa:  $\alpha$  = igen halvány sárgászöld,  $\gamma$  = világoszöld (néha kissé kékesbe hajló árnyalattal); ezek kloritosodó biotitok.

b) *Sötétszürke szarukő*. (II.)<sup>1</sup> Helyenként kis foltokban (legfeljebb 1 cm<sup>2</sup>) vagy vékony (legfeljebb néhány mm vastag), rétegekben sárgás, esetleg szürkésvörös színű. Igen vékony szilánkjá világosszürke s gyengén áttetsző. Rideg, törése gyengén, egyenlőtlenül kagylós; a törési felület vagy fénytelen, vagy csak gyengén fénylő.

Apró szilánkjá a Bunsen-lángba tartva, kezdetben pattogzik rövid ideig, majd vörös izzáson mintegy öt perc alatt igen kevésé világosabb szürke színű lesz. Lehetséges, hogy a sötét színű pigmentszemcsék egyik része esetleg szenes (vagy bitumenes) részecskékből ered; e részecskék izzitáskor részben vagy egészen elégnak.

Finom porrá törten fehéresszürke. Pora vörös izzáson levegő hozzájárulásával hevítve, a vasvegyületek oxidációja folytán rozsdaszínűvé lesz.

A megvizsgált darab lényegileg igen aprószemcséjű homogén aggregátum. Az apró szemcsék öblös, karélyos, körvonalakkal csatlakoznak egymáshoz. WETZEL<sup>2</sup> felfogása szerint ezek kvarcból állanak. Ezek az apró szemcsék főleg 0·015 és 0·04 mm közti átmérőjűek. Köztük azonban sok jóval kisebb, csak néhány ezred milliméter nagy szem is van. Egy-egy helyen ezek az igen apró szemcsék aránylag nagyobb csomókban csoportosultak. E csomók átmérője néhol 0·2 mm-t is elér.

Ebben a szemcsés aggregátumban helyenként szabálytalanul szétosztva, *rostos kalcedon* is előfordul. A rostos kalcedonon kereszttezett nicolok közt a polarizációs színek jellemző oszcillációja látszik az egységes kioltás helyett, azaz kioltása — a szferolitos kifejlődésnek megfelelően, — sugaras. A rostok hosszanti iránya a kisebbik törésmutatóval esik össze. A rostok legyezőszerű elrendezésűek, azaz egy pontból indulnak ki, de nem minden irányban sugarasan, hanem csak a gömb (metszetben kör) egyik cikének megfelelően. Itt-ott az apró szemcsés aggregátum némely szemecskéjén is rostos kifejlődés látszik, a rostok hosszanti iránya itt is  $\alpha$ . Rendszerint a Bertrand-féle kereszt, illetőleg egy része is jól látszik.

Igen alárendelten egyes csomókban nagyobb (0·05—0·08 mm) kvarcsemekek is előfordulnak. Ezek meglehetősen ép széllel, csaknem mozaikszerűen csatlakoznak egymáshoz. Eloszlásuk teljesen szabálytalan.

Ha a vékonycsiszolatot kondenzor nélkül, vagy erősen lesüllyesztett világítókészülékkel vizsgáljuk, akkor néhol kör-, vagy ellipsziszalakú, a többi részénél világosabb terecskéket látunk. Ezek átmérője főként 0·05 és 0·1 mm közt ingadozik s kereszttezett nicolok közt vagy szemcsés, vagy rostos szerkezetű kalcedonból állanak. E metszetek gömböcskének felelnek meg. Rajtuk semmi organikus szerkezet nem látszik. Ezek radioláriák s *Cenosphaera*-ra, vagy *Haliomma*-ra emlékeztetnek. Ma már csupán csak a kalcedon szerkezete látszik rajtuk. Néhol e gömböcskék sűrűbben fordulnak elő, máshol hiányoznak.

Az apró szemcsés aggregátumban s részben a sugaras kalcedonban is szétszórtan kevés, igen apró, barna vagy fekete opak-pigmentszemecske fordul elő. Ezek vagy közelítőleg izodiametrikusak, vagy szabálytalanul megnyúltak. A barnák valószínűleg részben limonitok, vagy limonitos agyagszemecskék. Valószínű, hogy izzitáskor az agyagszemecskék oxidálódtak s okozták a kőzet porának rózsaszínét. Néhol

<sup>1</sup> A római számok az először (1932-ben) átadott darabokra vonatkoznak.

<sup>2</sup> WETZEL W.: Untersuchungen über das Verhältnis von Chalcedon und Quarzin zu Quarz. Centralblatt f. Mineralogie 1913., 356—366.

e szemcsék nagyjában párhuzamos sávokban helyezkednek el. Helyenként pedig szabálytalan alakú, nagyobb csomókban csoportosan fordulnak elő; a csomók átmérője néhol 0.1 mm-t is elér.

Igen ritkán nagyon apró, szintelen, a kvarcnál nagyobb fénytörésű, igen vékony, erősen kettős-törő szericit- (muszkovit-)pikkelykék is láthatók. Valószínű, hogy a szericit a kevés agyag egyik ásványa volt.

Ezeken kívül még primer eredetű elegyrész gyanánt igen kevés szintelen, erősen fény- és kettős-törő, pálcikaalakú, vagy izodiametrikus, igen apró szemecske fordul elő. Ezek kis méreteik miatt meg nem határozhatók.

Helyenként vékony rétegekben a csiszolatban sárgás, vagy világos barnás színnel átlátszó limonit színezi a kőzetet. A rétegek szélei rendszeren kissé szabálytalanul hullámos lefutásúak. A limonit utólag infiltrálódott a hajszálrepedések mentén.

c) *Igen sötétszürke, csaknem fekete szarukő.* (III.) Rideg, egyenetlen, vagy egyenlőtlenül gyengén kagylóstörésű. Igen vékony szilánkjá világosszürke. Kis darabkája a Bunsen-lángba tartva, eleinte pattogzik s kis szilánkok hullanak le róla, a megmaradt darab további pattogás nélkül hevíthető vörös izzáson. A néhány percig vörös izzásban tartott darab a vörös izzás megszűnte után valamivel világosabb az eredeti színénél. Teljes kihűléskor kissé sötétedik ugyan, de úgy látszik, hogy az eredeti sötét színénél talán gyenge árnyalattal világosabb marad.

Finom pora igen világosszürke; levegőn izzítva megvörösödik. A vékony csiszolatban, főként lesüllyesztett világítókészülék használatakor, a legtöbb helyen kör-, vagy ellipszoid alakú szerkezet látszik. A körök és ellipszoidok átmérője túlnyomólag 0.03 és 0.1 mm közt ingadozik. Ezek gömböcskének vagy ellipszoidoknak felelnek meg s csaknem egészen víztiszta átlátszók, főbbnyire egymástól távolabb helyezkednek el, néha azonban közvetlenül érintkeznek. A köztük levő, mintegy alapanyagszerű rész sötétebb árnyalatú, zavarosan átlátszó a mikroszkóp asztalán.

A gömböcskék (ellipszoidok) közül igen sok keresztezett nicolok közt rostos szerkezetűnek bizonyul. A rostok azonban rendszeren nem a kör-, vagy ellipszoid alakú metszet középpontjában futnak össze, mint a teljesen szabályosan kifejlődött szferolitokban, hanem excentrikusan. Tehát ez a rostos kalcedon legyezőszerű kifejlődésű, úgy, mint az előző kőzetben. A rostok hosszanti iránya  $\alpha$ . Rendszerint a Bertrand-féle kereszt látszik rajtuk.

A gömböcskék (ellipszoidok) legtöbbje azonban homogén szemcsés aggregátumként viselkedő s foltosan olt ki. A kör-, vagy ellipszis több igen apró szemcsékből összetettnek látszik, a szemcsék szabálytalan lefutású, karélyos-öblös széllel kapcsolódnak egymáshoz. Az egyes szemcsék sem oltanak ki egyégesen, hanem fokozatosan a körülforogatáskor: először a szemcse egyik részlete, majd a másik stb., azaz jellemző szemcsés aggregátumként viselkednek. A gömböcskéken (ellipszoidokon) organikus eredetű szerkezet nem látszik. Valószínű, hogy ezek eredetileg radioláriák voltak. (Cenosphaera.)

A gömböcskék közt levő részek szintén kvarcból álló homogén aggregátumok, de rendszeren sokkal apróbb szeműek, mint a gömböcskék szemcséi. A szemcsék teljesen szabálytalanul, öblös-karélyos körvonallal csatlakoznak egymáshoz. Rendszerint elég sok vörösesbarna, vagy barnásfeketének látszó, igen apró, többé-kevésbé opak pigment-szemcsét tartalmaznak. E szemcsék vagy közel izodiametrikusak, vagy kissé megnyúltak, vagy egészen szabálytalan körvonalaúak. Néhol sűrűn egymás mellett helyezkednek el s így nagyobb foltokba csoportosultak, melyek átmérője néhol egészen 0.1 mm-ig emelkedik. Ezek valószínűleg agyagszemcsék csoportjai. Néhol egészen feketének látszó, szabálytalan, vagy pálcikaalakú igen apró foltok is észlelhetők.

Ebben a kőzetben sokkal több pigmentanyag fordul elő, mint az előbbiben. Ritkán sárgásbarnán átlátszó, zavaros belsejű, szabálytalan alakú agyagos limonitcsomó is észlelhető. (A legkisebb mérettől egészen 0·11 mm átmérőig.)

Itt-ott apró, szintelen, foszlányos szélű *szericitpikkelyke* is előfordul. Metszeteinek hossza rendszeren nem éri el a 0·03 mm-t, kivételesen azonban 0·07 mm hosszú is akad. Valószínű, hogy a szericit az eredeti agyag elegyrésze volt. Igen ritkán szabálytalan alakú *kalcitcsoport* is látszik. E csoportok rendszeren kisebbek 0·1 mm-nél; néha azonban a 0·25 mm átmérőt is elérik.

Néhol a gömböcskék közti szemcsés kalcedon-aggregátumban erősebb fény- és kettőstörő, pálcaalakú, vagy zömök derékszögű paralelogramm-metszetű, vagy izodiametrikus igen apró, szintelen szemcsék is látszanak. Ezek oly kicsik, hogy nem lehet pontosan meghatározni.

Vékony, szabálytalan lefutású, néha több cm hosszú sávokban mikroszkóppal barnássárgásnak látszó *limonit* itatja át a kalcedont. A sávok széle rendszeren zeg-zugos, vagy hullámos. Ezek limonit-infiltrációk igen vékony hajsálrepedések mentén. A sávok többnyire 0·017—0·05 mm szélesek, néhol azonban erősebben kiszélesedtek.

d) *Sárgásszürke szarukő*. (IV.) Néhol vékony (legfeljebb 2 mm vastag) erecskékben vagy kis foltocskákban erősebben sárga, esetleg vörössesárga. Vékony szilánkjai sárgásan áttetszők. Törése egyenetlen, itt-ott azonban apró, 2 mm-nél kisebb átmérőjű fénylő hasadási lapok látszanak a törési felületen, ezek jól tükröznek. Sósavval e tükröző részek kioldhatók. Ezek kalcitok. Vörös izzáson a kőzet darabkája megrepedezik s pattogzás nélkül apró részek le is hullanak róla. Izzításkor az eredetileg erősebben sárga vagy vörössesárga részletek téglavörösek lesznek a vas oxidációja folytán, a közben levő részek pedig erősebben kifakulnak, csaknem fehérek lesznek. E színek lehülés után is megmaradnak. A kifakult, csaknem teljesen fehér színű részletek csak részben kalcitok, mert e részeken maga a kalcitmentes hely is kifakul a vörösre égett nagyobb foltok között.

Finom pora világos szürkésfehér, levegőn izzitva megvörösödik. Ez a szarukő is lényegében *kalcedon*; ezenkívül azonban lényeges elegyrész a kalcit is.

A kalcedonnak legalább mintegy  $\frac{4}{6}$  része *rostos, szferolitos* kifejlődésű. A szferolitok többnyire radiális kifejlődésűek oly módon, hogy a rostok, illetőleg az igen vékony lemezek — metszetben — egy kör középpontjában futnak össze. A körök, azaz gömbök átmérője főleg 0·03 és 0·08 mm közt ingadozik. Néhol a szferolitok egyik irányban kissé megnyúltak, ellipszoidszerűek. Gyakran a rostok kissé excentrikusan fekvő pontban futnak össze. A rostok hosszanti iránya a legkisebb törésmutató. A szferolitok igen jellemzők e kőzetre.

Néhol a rostos-szferolitos kalcedon pácikaalakban, vagy gyengén hajolt, két végén elvékonyodó ívalakban (metszetben) nagyobb hosszúságban sorakozik egymáshoz. Ily módon helyenként egészen 0·5, sőt 1·0 mm hosszúságot is elérő keskeny kalcedonsávok (metszetben) állottak elő. Nem lehetetlen, hogy ezek egykori spiculumoknak felelnek meg. Ma már semmiféle organikus szerkezet nem látszik rajtuk.

Ezek között a nagyobb, szferolitosan kifejlődött kalcedonok között szabálytalanul, egyenlőtlenül szétosztva apró szemcsés kvarc (kalcedon) helyezkedik el szemcsés, kriptokristályos aggregátum alakjában. A szemcsék igen aprók, legfeljebb néhány 0·001 mm átmérőjűek s szabálytalan lefutású, öblös-karélyos körvonallal határolódnak el egymástól. A szemcsés aggregátumból álló csoportok különböző nagyságúak, főként 0·15—1·04 mm közti átmérőjűek és szabálytalan körvonalúak, néha rövid ágakban szétágazók.

Itt=ott az apróbb szemcséjű kalcedon=aggregátumot rostos kalcedon veszi körül. Ekkor a kalcedonrostok a kalcedon=aggregátum körül — mint középpont körül — sugarasan helyezkednek el.

A másik lényeges elege rész a *kalcit* már jóval kisebb — mintegy 25 térfogatszázaléknyi — mennyiségben fordul elő. Nem egyenletesen szétosztva, hanem különálló foltokban és sávokban vesz részt a kőzet alkotásában. Néhol a sávok — rövid megszakításokkal — több mm hosszúságot is elérnek; többnyire azonban jóval rövidebbek. A legkisebb kalcitszemek igen kicsik (néhány  $\mu$ ).

A kalcitkristályok nagyobb része idiomorf, romboéderes kifejlődésű, kisebb része szabálytalan körvonalú, xenomorf. Néha a kalcitkristályok a  $-\frac{1}{2}R$  szerint ikerlemezések. Némely kalcit sárga színű, igen apró limonitszemcséket és agyagszemcséket tartalmaz; néha annyit, hogy a kalcit maga is sárgás színűnek látszik. Sósavval való oldás után a kalcitok helyén üregek maradnak, melyek gyakran szűk járatokkal függnek össze egymással. E járatok is kalcittal voltak kitöltve.

A kőzet sárgás színnyalatát az elég sűrűn előforduló barnássárga, igen apró limonitszemcsék s részben talán a nagyon kicsi agyagszemcsék idézik elő. Mindezek szabálytalanul szétosztottak s részint izodiametrikus, részint hosszúkás, vagy szabálytalan körvonalúak. Ritkán igen apró hexaéderekben fordul elő a *limonit*. Ezek eredetileg *piritek* voltak.

Ritkán igen apró, szintelen *szericit*pikkelyke is felismerhető.

Finom, apró pigmentszemcsék alakjában limonit az aprószemcséjű kalcedonhalmazban helyenként szabálytalan alakú csomókban, vagy sávokban is előfordul.

Néhol fekete, opaknak látszó igen apró pigmentszemcsék is látszanak, ezek itt=ott aránylag nagyobb csomókba összegyűlten találhatóak. A csomók átmérője 0.015—0.05 mm.

Helyenként keskeny sávokban, melyek esetleg néhány mm hosszúságot is elérnek, itatta át a limonit a kőzetet. Valószínűleg egykori hajszálrepedések mentén hatolt be ez a limonit sol=alakban.

e) *Sötét, csaknem teljesen fekete szarukő.* (450.). Első tekintetre hasonlít az előző sorokban c) alatt leírt kőzethez. Törése egyenetlen, vagy egyenetlenül gyengén kagylós. Kis szilánkjá a lángban úgy viselkedik, mint az említett kőzet. A megvilágosodás izzítás és lehülés után itt is úgyszólván észre sem vehető. Pora világosszürke, levegőn való izzításkor megvörösödik.

Lényegesen különbözik azonban az említett kőzettől abban, hogy főtömege *apróbb szemcséjű kalcedon*. A gömbös szerkezet néhol sűrűbben, máshol ritkábban fejlődött ki. A gömbök többnyire rostos kalcedonból, néha szemcsés aggregátumból állanak. A gömbök főleg 0.05 és 0.1 mm közötti átmérőjűek, tisztán átlátszóak s néhol oly sűrűn, közel egymáshoz fordulnak elő, hogy csaknem érintkeznek egymással. A gömbök közt levő apró szemcsés kalcedonban sok fekete opak, különböző alakú apró pigmentszemecske helyezkedik el; ezektől a gömbök között levő rész zavarosnak látszik.

Jellemző továbbá, hogy meglehetősen egyenletes szétosztásban *sok* apró *kalcitszem* fordul elő benne. Ebben megint lényegesen eltér a fentebb leírt kőzettől. A kalcitszemek legnagyobb része kicsi (kisebb 0.3 mm=nél); a legnagyobb észlelt kalcit 0.006 mm átmérőjű volt. A kalcit főként ott fordul elő sűrűn, ahol gömböcskés szerkezet nincs, illetőleg ahol csak ritkán, egymástól távol vannak a gömböcskék. Ott, ahol a gömbök olyan sűrűn egymás mellett helyezkednek el, hogy csaknem érintik egymást, nincs kalcit.

f) *Sötétszürke, csaknem fekete szarukő.* (1564.). Sötétszürke, vékony (0.1 mm vastag) erekkel. Patinája világos szürkéssárga. Külsőleg hasonlít némiképp az előbbihez. A valóságban azonban erősen

eltér attól, mert tisztán, világosan átlátszó (radiolária=) gömböcske igen ritka benne. A gömböcske szemcsés aggregátum. Egyébként is szemcsés aggregátumból áll, ami néhol szabálytalan lefutású, vékony (legfeljebb néhány 0,1 mm vastag) rétegekben rendkívül apró szemcséjű. Ezek az igen apró szemcsékből álló rétegek szabad szemmel is észrevehetőek a patinán sötétebb erek alakjában. Máshol a szemcsés aggregátum valamivel nagyobb szemcséjű (maximálisan 0,05 mm átmérőjű). Igen ritkán a szemcsés aggregátumban sugaras, rostos, legyezőszerűen kifejlődött kalcedon is előfordul.

A szemcsés aggregátumban meg lehet különböztetni valamivel gyengébb fénytörésű alapanyag-szerű részletet és ebben kissé erősebb fénytörésű, szabálytalan körvonalú foltokat, amelyek elég sűrűn — azaz kevés alapanyag-szerű rész közbeiktatásával — helyezkednek el. Ezek a foltok főként 0,017—0,06 mm átmérőjűek és főként süllyesztett világítókészülék használatakor tűnnek jól szembe. Keresztezett nicolok közt nem, vagy csak nehezen különböztethetőek meg a többi résztől.

Fekete *pigmentszemek*, finom *agyagszemcsék* és *szericitpikkelyek* ebben is előfordulnak. Biotit azonban nem volt észlelhető.

Jellemző még a *calcit* xenomorf és idiomorf romboédes kristálykákban, néhány térfogatszázaléknyi mennyiségben és szabálytalanul szétosztva. A legnagyobb észlelt kristályka 0,28 mm átmérőjű volt. Ritkán fordul elő olyan calcitszem, mely többé-kevésbé gömbalakú (metszete kör) sferokristályos kifejlődésű. Ezeken a *Websky-Bertrand-féle* keresztet észlelhető. Igen ritka elegyrész a *pirit* apró szemecskékben.

g) *Sötétszürke, csaknem feketés árnyalatú szarukő*. (1998.) Lényegében az előbbihez hasonló, főleg apró szemcsés aggregátumból áll. A ritkán előforduló gömböcskék (radiolária) főnyire szemcsések, néha azonban sugaras kalcedon alakjában kifejlődtek.

Patinája is hasonlít az előző szarukő patinájához, de valamivel sötétebb árnyalatú. Az igen apró szemcsékből álló, szabálytalan lefutású vékony rétegek ritkábbak, mint az előbbi kőzetben, ennél fogva a patinában is csak ritkán tűnik fel erecske.

A calcit itt is xenomorf és idiomorf (romboéder) szemcsékben fordul elő szabálytalanul szétosztva és körülbelül olyan mennyiségben, mint az előbbi szarukőben.

Igen ritka ásvány a *pirit* izodiametrikus, xenomorf szemcsék alakjában. A legnagyobb észlelt piritszem 0,12 mm átmérőjű volt. A piritszemecskék üdék; csak kivételesen látszik rajtuk a limonitoldás némi gyenge nyoma. Ritkán közelebről meg nem határozható apró agyagszemecskék is előfordulnak a szemcsés aggregátum szemecskéi közt.

h) *Sötétbarna szarukő*. (VI.) Első tekintetre csaknem feketének látszik. Vékonyabb darabjainak széle barnás, vagy sárgás színnel átlátszó. Törése gyengén kagylós. Ha vékony szilánkját lángba tartjuk, kezdetben pattog s apró részek pattannak le róla. Néhány percig vörös izzáson izzitva megvilágosodik, csaknem hófehér lesz. Lehűlve kissé kékesszürke árnyalatú fehér színű marad. E színváltozásból nagy valószínűséggel arra lehet következtetni, hogy az eredeti sötét színt okozó pigmentszemcsék organikus eredetűek, esetleg szenes, vagy bitumenes szemcsék.

Finom pora szürkésfehér, levegőn hosszabb ideig izzitva rózsaszínű lesz.

Jellemzők kisebb üregecskék s repedések a kőzetben. Ezek általában 1 mm-nél jóval kisebb átmérőjűek, néhol azonban 2 mm átmérőt is elérnek s részben vagy egészen fehér lyukacsos, néhol porló kalcedonnal kitöltöttek. Itt-ott ez a fehér kalcedon összefüggően fordul elő a szarukő sötétbarna anyagában, főnyire néhány milimétert is elérő csomókban, néhol e fehér csomók 1 cm átmérőjűek. E csomók

szabálytalan körvonalúak, néha egyirányban megnyúltak, vagy hullámszerűen hajolt sávokban nyújtottak.

A kőzet zöme apró szemcsés aggregátumú *kvarc* (*kalcedon*); a szemcsék szabálytalan, gyakran erősen karélyos-öblös széllel csatlakoznak egymáshoz. A szemcsék átlag 0·008—0·015 mm átmérőjűek. Alárendeltebben szabálytalan alakú és különböző nagyságú foltokban (a legkisebb mikroszkóppal látható nagyságtól 0·3 mm átmérőig) sokkal apróbb szemcsék csoportja fordul elő. Helyenként ez apró szemcsék némelyike látszólag nem világosodik fel a keresztezett nicolok között. Lehet, hogy ezek opálnak felelnek meg.

A kalcedon alárendeltebben, egyes foltokban rostosan szferolitosan kifejlődött. E foltok a metszetekben rendszeresen nem köralakúak, hanem egy irányban megnyúltak, elliptikusak s több rostos szerkezetű csomót tartalmaznak. A rostos szerkezet rendszerint olyan, hogy a rostok nem egy pontból, azaz nem gömb vagy ellipszoid középpontjából futnak szét sugarasan minden irányban, hanem kisebb-nagyobb gömbcikk sugarainak megfelelően. Ennek folytán metszetekben a rostos elrendeződés legyezőszerűnek tűnik fel. A Bertrand-féle keresztnek rendszeresen két ága látszik a rostos, legyezőszerű metszeten, vagy esetleg csak egy. A legnagyobb rostos kalcedon rostjai 0·14 mm hosszúak; többnyire azonban a rostok jóval rövidebbek. Maguk a hosszúság, elliptikus metszetű foltok rendszeresen 0·3—1·5 mm hosszúak, kivételesen azonban 2 mm hosszúságot is elérnek. A rostok hosszanti iránya mindig  $\alpha$ .

A kőzetet kisebb-nagyobb foltokban és egyenlőtlenül szétosztva világos barnássárga limonit itatja át. E foltok szabálytalan alakúak, vagy megnyúltak vagy hajolt sávszerűek. Néhol több cm hosszúságot is elérnek, máshol jóval rövidebbek: csak néhány mm, vagy még kisebb hosszúságúak. E foltokban rendszerint igen apró, feketének vagy sötétbarnának látszó opak pigment szemcsék fordulnak elő. Néhol ezek az apró, többé-kevésbé izodiametrikus szemcsék nagyobb csoportokba verődtek össze. E nagyobb csoportok átmérője itt-ott a 0·05 mm hosszúságot is eléri.

Igen alárendelten egy-egy igen apró, színtelen *szericitpikkely* is előfordul valószínűleg az agyagos részek egyik elegyrészeként.

i) *Szürke szarukő*. (2160.) Törése egyenetlen vagy igen gyengén kagylós. Finom pora szürke, levegőn izzitva szürkés rózsaszínűvé válik.

Lényegében igen apró szemcsés *kalcedonaggregátum*. Itt-ott nyomokban réteges szerkezetű, amennyiben apróbb szemcséjű kalcedonrétegek durvább szemcséjű rétegekkel váltakoznak. A rétegek hullámszerű lefutásúak. Helyenként *sugaras, szferolitos kalcedon* is előfordul benne. Barnásszürke pigment szemcsék és kalcitkristálykák is jellemzők. A kalcit többnyire romboédeses kifejlődésű.

j) *Szürke szarukő*. (1798.) Patinája világos szürkésárga. Törése egyenetlen vagy igen gyengén kagylós.

Igen apró szemcsés aggregátum, melyben helyenként sűrűbben, máshol ritkábban víztisztán átlátszó radiolária-gömböcskék vannak. A gömbök részben szemcsés, részben sugaras-rostos kalcedonból állanak.

*Kalcit* szabálytalanul szétszórtan s kis mennyiségben fordul elő. Egyénei 0·05—0·2 mm átmérőjűek. A kristálykák többnyire idiomorfok, romboédeses kifejlődésűek; némelyik azonban szabálytalan lefutású, vagy öblös-karélyos körvonallal (metszetben) határoltan xenomorf. Némelyik nagyobb xenomorf kalciton keresztezett nicolok közt a *Websky-Bertrand*-féle kereszt látszik.

Fekete pigment szemcsék, finom agyagrészecskék és igen alárendelten *szericitpikkely*kék ismerhetők még fel.

Nagyon hasonlít az a) alatt leírt példányhoz összetétel és szerkezet szempontjából; de plagioklász, zirkon és biotit nem volt kimutatható a vékonycsiszolatban. Ezek az ásványok egyébként az a) jelű

kőzetben is csak igen szórványosan fordulnak elő. Nem lehetetlen, hogy esetleg több anyag tanulmányozása ebben a most leírt kőzetben is több ásványt állapított volna meg.

k) *Szürkésbarna szarukő.* (875.) Helyenként foltokban erősebben barnásszürke. Vékony szilánkokban jobban áttetsző, mint a sötétebb szarukövek. Törése egyenetlen, vagy egyenetlenül kagylós. Vékony szilánkjá izzításkor eleinte pattogzik, apró részek hullanak le róla, majd erősebben izzitva megvilágosodik, csaknem hófehér lesz s ez a színe lehűlés után is megmarad. Igen valószínű tehát, hogy a sötét színeződést okozó pigmentszemcsék organikus eredetűek, valószínűleg szén, vagy bitumentartalmú szemcsék.

A mikroszkópos kép bizonyos fokig hasonlít a fentebb h) alatt leírt sötétbarna szarukőhöz (VI.), csakhogy az üregecskék, repedések s a fehér, részben porló kovasavkitöltések hiányzanak. Továbbá ebben a kőzetben az apró és nagyobb szemcséjű részek nemcsak csoportokban, hanem helyenként sávokban elhelyezettek. A sávok lefutása szabálytalan. A szferolitos kifejlődésű kalcedon a nagy szemek közt szétosztva és csomókban fordul elő. A szferolitok többnyire legyezőszerűek, néha középponti kifejlődésűek. Némely szferolit átmérője a 0,25 mm-t is eléri. A kőzet főleg nagyobb szemcsékből és a köztük levő szferolitokból áll: az apró szemcséjű sávok és foltok valamivel alárendeltebbek. Kalcit és felismerhető radiolária nincs a kőzetben.

l) *Sötétszürke szarukő.* (1990.) Egyenetlen, esetleg gyengén kagylós törésű; a törési felület fénytelen. Lényegében kriptokristályos, igen apró szemcsés kvarcaggregátum. Rostos kifejlődésű kalcedon aránylag igen ritka. Apró gömböcskés szerkezet (esetleg radioláriák) lesüllyesztett kondenzor alkalmazásakor itt is látszik. Néhol nagyobb foltokban azonban ez a szerkezet teljesen hiányzik.

Szétszórtan helyezkednek el a *kalcitkristálykák* többnyire éles romboéderek alakjában, vagy néha xenomorf szemcsékben.

Apró, valószínűleg agyagrészecskékből álló pigmentszemcsék néhol sűrűbben, máshol ritkábban fordulnak elő.

m) *Sötétszürke szarukő.* (153.) Lényegében az előbbihez hasonló összetételű és szerkezetű. A gömböcskék (radioláriák) valamivel gyakoribbak, mint az előbbiében. Ritkán a gömbök sugaras=rostos kalcedonból állanak, többnyire azonban szemcsések.

n) *Fekete szarukő.* (450.) Igen sötét színű, szabad szemmel csaknem teljesen feketének látszik. Törési felülete egyenetlen és fénytelen. Vékony szilánkjá világos szürke és áttetsző. Finom pora szürke, levegőn izzitva megvörösödik.

Lényegében igen apró szemcsés homogén kalcedon=aggregátum. Néhol gömböcskés szerkezetű, máshol nem. A gömböcskék sokkal világosabbak és jobban átlátszók a mikroszkóp asztalán, mint a többi szemcsés részlet. A gömbök némelyike legyezőszerűen rostos kifejlődésű kalcedon. A legtöbb azonban homogén szemcsés aggregátumként viselkedik.

A gömböcskék közt levő részek is kvarcból álló homogén aggregátumok, de átlag apróbb szemcséjűek, mint a gömbök szemcsékéi. A szemcsék szabálytalan szállal kapcsolódnak egymáshoz. Rendszerint sok opak, fekete pigmentszemecske fordul elő az apró szemcsés aggregátumban s ezektől nyerte a kőzet sötét színét.

Aránylag elég ritka ásvány ebben a kőzetben a kalcit. Kristályai vagy élesen kifejlődött romboéderekes természetűek, vagy szabálytalan körvonallal határoltak. Néhol a kalcitszemcsék csoportokban fordulnak elő. A csoportok átmérője csak ritkábban nagyobb 0,1 mm-nél.

Helyenként vékony, szabálytalan lefutású sávokban mikroszkóppal barnássárgának látszó *limoni* itatta át a kőzetet. A sávok széle rendszeren hullámos, vagy zezgúgos.

o) *Szürkésfekete szarukő*. (1978.) Patinája 1–3 mm vastag, fehéresszürke. Kis szilánkjá néhány percnyi vörös izzás után megbarnul az oxidáció folytán és ez a szín lehülés után is megmarad.

Igen apró szemcsés kvarcaggregátum és ebben — mintegy alapanyagban — sok gömb-, ellipszoid- alakú, egykori radioláriáknak megfelelő részletek helyezkednek el. Ezek anyaga részben apró szemcsés kvarc (kalcedon), részben sugarasan kifejlődött kalcedon. A sugarak vagy a középpontban futnak össze, vagy excentrikusan. A gömbökön kívül egyetlenegy helyen ipszilon-alakú radiolária nyoma is megállapítható volt. Ez esetleg a *Rhopalastrum*-nembe tartozik.

Kalcitot a csiszolat nem tartalmazott. A gömböcskék sokkal jobban átlátszók, mint a közöttük levő részek, mert az utóbbiak sok fekete vagy feketésbarna, igen apró szemcséjű pigmentanyaggal vannak átitatva. A kőzet helyenként sávokban, vagy csomókban barnássárga limonittal festett.

Ez a szarukő már átmenet a radioláritokhoz nagy radiolária-tartalmánál fogva.

p) *Fekete szarukő*. (431.) Az előbbihez hasonló, csak hogy még több sötétszínű pigmentszemecskét tartalmaz. Ennek egy része esetleg széntartalmú, másik része agyagszemcséknek felel meg.

Jellcmző ebben is az aránylag sok radiolária. Helyenként limonit itatja át vékony rétegekben, vagy csomókban.

A *kalcit* aránylag ritka. Szemecskéi főbnyire szabálytalan alakúak, xenomorfok.

Ez a kőzet is átmenetnek tekinthető a radioláritok csoportjába.

## II. KALCEDONOK.

a) *Fehér kalcedon*. (839.) A fehér szín kissé igen világos szürkében játszó. Vékony szilánkjá áttetsző. Pora fehéresszürke, levegőn  $\frac{1}{2}$  óráig izzítva rózsaszínű lesz vasoxid képződése folytán. Kis szilánkjá 2–4 percig vörös izzáson hevítve nem pattogzik, az izzított rész kissé fehérebb és áttetszőbb lesz az eredeténél.

Csaknem kizárólag *kalcedonból* áll. A kalcedon zöme szemcsés aggregátum. A szemcsék nagysága 0·015 és 0·05 mm közt ingadozik. Mindegyik szemcse szabálytalan, karélyos-öblös vagy felhő-szerűen elmosódó széllel csatlakozik egymáshoz. Ezek között a nagyobb szemek közt szabálytalan alakú kisebb-nagyobb csomókban jóval apróbb szemű szemcsés aggregátum fordul elő. Ezekben a csomókban a szemek igen aprók, átmérőjük legfeljebb 0·004 mm. A csomók átmérője főként 0·08 és 0·3 mm közt ingadozik, ritkábban 0·6 mm-t is elér. Ezeknek az apró szemcséknek egy része látszólag nem, vagy alig hat a keresztezett nicolokra. Első pillantásra ezeket opálnak lehetne tartani, de nem opálok, mert fénytörésük nagyobb a kanadabalzsaménál. Kisebb-nagyobb csoportokban még nagyobb kvarcsemek is előfordulnak. Ezek a csoportok főként 0·1 és 0·5 mm átmérőjűek, néha egy irányban erősebben megnyúltak s ekkor ebben az irányban a 0·8 mm-t is elérik. A csoportok szabálytalan körvonalúak. Az őket alkotó szemcsék átmérője főleg 0·01 és 0·04 mm, körvonaluk szabálytalan lefutású, a nagyobbak széle kevésbé öblös, a kicsiké erősebben öblös-karélyos.

A szemcsék mindegyik nagyságú fajtájában apró, szintelen, közelebről meg nem határozható zárványok a kvarcok zárványaira jellemző módon: szétszórtan vagy sávokban és csoportokban fordulnak elő

Ritkán és egyenlőtlenül szétszórtva igen apró (0·001 mm körüli nagyságú), szürke, vagy barnás.

fekete, opaknak látszó szemecskék szintén résztvesznek a kőzet alkotásában. Köztük ritkán nagyobb (0.01 mm) is akad, ezek egy része *limonit*. A kicsik közül némelyik valószínűleg *pirit*.

Igen ritka ásvány a zirkon mintegy 0.01 mm hosszú prizmás termetű, a két végén legömbölyödött szintelen kristályka alakjában.

A kvarcokban levő igen apró szintelen zárványok okozzák a tejfehérszínhez közeledő világos-szürke felé hajló fehér színt. Lehet, hogy e szineződés előidézéséhez az említett szürke, vagy barnás-fekete szemecskék is hozzájárulnak.

A kőzet igen kevés helyen kicsi foltokban sárgás színnel átlátszó *limonittal* átitatott. A szabálytalan körvonalú limonittól átitatott foltok legnagyobbjának átmérője 0.04 mm. Elvértve a kőzetben egészen 5 mm hosszúságot is elérő, hajszálvékony, körös-körül zárt üregecskét találunk. Az üregecskék falát igen apró, az (1010.),  $+R$  és  $-R$  kombinációjából álló kvarckristálykák bélelik ki.

b) *Kékesfehér kalcedon*. (244.) Itt-ott szabálytalan szélű világos-sárga, vagy világos zöldessárga foltok tarkítják. Jellemzik a helyenként benne előforduló, szabad szemmel is látható, legfeljebb 1 cm hosszú és 2–3 mm széles, tömlőszerű üregek főként a kékesfeltér részben. Az üregek falát igen apró víztiszta kvarckristálykák vonják be. A kristálykák (1010.),  $+R$  és  $-R$  kombinációjából állanak. Az üregek fala szabálytalan lefutású.

Törése gyengén kagylós, mégpedig a kékesfehér részen erősebben kagylós, mint a többin. A törési felület általában fénytelen, a fehér részen azonban sokkal simább mint a sárgán, vagy a világos zöldessárgán. Szilánkjai vörös izzáson igen erősen pattogzik, úgyhogy legnagyobb része kipattanik a lángból. A le nem pattant rész vörös izzáson néhány perc alatt megrepedezik, a sárga és zöldessárga foltok eltűnnek s helyettük vörös foltok jelennek meg a vasvegyületek teljes oxidációja folytán.

A kőzet zöme igen apró kvarcsemcsék aggregátuma. A szemcsék, szabálytalan, gyakran öblös-karélyos széllel csatlakoznak egymáshoz. Rendszerint kisebbek 0.015 mm-nél, némelyik szemecske azonban 0.933 mm-t is elér. Az apró szemek közt *rostos* kifejlődésű kalcedon és alárendelten *kvarcin fordul elő*. A kalcedonrostok rendszeren legyezőszerűen elhelyezettek; hosszanti irányuk  $\alpha$ . A kvarcin is rostosan kifejlődött; rostjai vagy többé-kevésbé párhuzamosak, vagy divergálóak. Néhol csak néhány rost fordul elő egy csomóban, máshol jóval több. A rostok hosszanti iránya  $\gamma$ , kettőstörésük erősebb a kvarcénál. A kvarcinrostok főleg 0.03–0.08 mm hosszúak, de előfordulnak itt-ott jóval hosszabbak is, egészen 0.25 mm-ig. Ezek a hosszabb rostok rendszerint gyengén hullámszerűen hajlott lefutásúak s többé-kevésbé párhuzamosak. A kalcedonrostok általában rövidebbek, főként 0.018 és 0.036 mm közötti hosszúságúak, csak ritkábban érnek el 0.66 mm hosszúságot.

A kőzetnek az említett elegyrészekből álló főtömegében ritkán igen apró szemcséjű csomók észlelhetők. Ezek igen apró kvarcsemcsékből, szferolitos-pikkelyes kalcedonból s ezeken kívül még olyan apró szemcsékből is állanak, melyek a keresztezett nicelokra alig hatnak. Ezekben a foltokban e szerint kevés opál is lehet.

A kőzet eddig leírt főtömegében vannak olyan részletek is, melyek tömlőszerűen megnyúltak s a szalagos acháthoz hasonló lefutású szélűek. Ezek néhol vékonyak, máshol 1.6 mm vastagságot is elérnek, hosszúságuk néha 1 cm-t elér. Szerkezetük ritmusos. I. tábla, 3 ábra. Legkívül igen apró *szemcsés kvarc-aggregátum* helyezkedik el, ezen belül sok rostos kalcedon s kevés *rostos kvarcin*. A kvarcin rostjai merőlegesen a határfelületre. A rostok mintegy 0.01–0.02 mm hosszúak. A kvarcin mellett túl-

nyomó az egy, esetleg több rétegben legyezőszerűen kifejlődött *rostos kalcedon*. A rostok nagyjában merőlegesek vagy ferdek a határfelülethez képest a legyezőszerű szerkezetnek megfelelően, de sohasem párhuzamosak a határfelülettel. A kalcedonrostok hossza főleg 0·016—0·035 mm. Végül ezen belül s egyúttal az egész tömlőszerű képződmény tengelyszerű közepén nagyobb kvarcsemek halmaza fordul elő. Ezek a kvarcok főként 0·004—0·1 mm nagyok, szabálytalan szélűek, de erős beöblösödések, karélyok nincsenek rajtuk. Néhol a nagy kvarcok közt igen apró kvarcsemecskék csoportjai is előfordulnak. Helyenként a nagy kvarcok kis üreget zárnak körül, ekkor természetesen a tömlőalakú rész közepe üres; a szabadszemmel is látható s fenntebb már említett üreg falán ülnek az említett kvarckristálykák.

Ismeretes, hogy a kalcedon, kvarcin és kvarc néha együtt fordul elő olyképen, hogy külsőleg látszólag homogén tömeget alkot; a valóságban azonban a kalcedon s a kvarcin rendesen külön-külön, rostosan kifejlődve rétegekben helyezkedik el.<sup>1</sup> Ilyen pl. a Grisière en Flacé-lès-Mâcon lelőhely kalcedonja, amelyben a rostos kalcedon és a rostos kvarcin rétegekben váltakozik egymással.

Néhol szabálytalan szélű foltokban, vagy szabálytalan lefutású sávokban sárgaszínű limonit-szemcsék helyezkednek el. A szemcsék majd sűrűbben fordulnak elő a sávban, vagy foltban, majd ritkábban; az előbbieket szabad szemmel világossárgás színűeknek, az utóbbiak világos zöldessárgának tűnnek fel.

Itt-ott a limonit *kicsi*, vörösbarna foltokban is előfordul, ezek 0·01—0·02 mm átmérőjűek és sötétebb színűek, mint az említett limonitos részletek.

c) *Igen világosszürke kalcedon*. (543.) Helyenként rétegzett, egyes rétegei csaknem teljesen fehérek, vagy szürkésfehérek. Néhol kisebb foltokban (legfeljebb 1 cm<sup>2</sup>) vörössárga, esetleg halványvörös árnyalatú; máshol a rétegek vörössárga vagy vörös színűek. Vékony szilánkjai vörös izzáson nem pattogzanak, hanem egyenletesen izzanak. Izzítás után lényegesebb színváltozás csak ott mutatkozik, ahol sárga vagy vörös volt, ezek a helyek az oxidáció folytán erősebben vörösekké válnak. Törése egyenetlen, esetleg gyengén kagylós; törési felülete fénytelen; pora fehéresszürke; levegőn izzitva megvörösödik. Mállási kérge földes, fehér vagy sárgásfehér, a vörös részletekben világos vörös.

Kissé hasonlít a d) alatt leírt büdöspesti kalcedonhoz,<sup>2</sup> de a vöröses és sárga foltok sokkal alárrendeltebbek, mint a büdöspesztiben, tehát általában világosabb színű.

A mikroszkópos vizsgálat alapján lényegében *apró szemcsés mikrokristályos kalcedon-aggregátum*. A szemcsék eloszlása olyan, hogy a kőzet rövid sávokban igen apró szemcséjű, a közben levő részeken pedig valamivel nagyobb szemű. A kétféle szemnagyságú részlet között az elhatárolás nem éles s többnyire nem is egyenes vonal szerint, hanem szabálytalanul lefutó a sávok közt. Néhol ez az eloszlás néhány cm hosszúságban követhető kis megszakításokkal, máshol sokkal kisebb darabon; sok helyen teljesen hiányzik s ezeken a helyeken az apró és nagyobb szemek keverten helyezkednek el. Az apró szemek a legkisebb mérettől 0·01 mm átmérőig terjedő nagyságúak, a nagyok átmérője 0·01—0·067 mm. Az apró szemcsék némelyikének fénytörése valamivel gyengébbnek látszik, mint a nagyobb szemcséké.

A sávok vastagsága 0·03—0·1 mm, ritkábban még vastagabb, egészen 2 mm-ig.

A nagy és apró szemcsék egyaránt szabálytalan, karélyos-öblös körvonalak mentén csatlakoznak egymáshoz. A sárgás, vagy vöröses rövid rétegeket és foltokat sárgás, vagy barnássárga színnel átlátszó

<sup>1</sup> LAEROIX A.: Minéralogie de la France, III., 131.

<sup>2</sup> VENDL A.: A büdöspesti paleolitós szilánkok kőzettani vizsgálata. Magy. Tud. Akadémia Math. és Természettudományi Értesítője, XLVII., 1930., 468.

*limonit* itatja át. Az eredeti limonit legnagyobb része azonban főbbé=kevésbé átkristályosodott sárga szín=nel átlátszó, rostos *xanthosziderit*té. A pamatok hosszanti iránya főbnyire összeesik a rétegeességgel. A rostok pamatokban csoportosultak. A pamatok hosszanti iránya =  $\gamma$ , pleochroizmusuk:  $\alpha'$  = igen világos sárga,  $\gamma$  = barnássárga (helyenként igen halvány zöldes árnyalattal); az igen vékony metszetek csaknem színtelenek. A rostok fénytörése sokkal nagyobb a szemcsékénél, kettős törésük erős, kioltásuk a hossz=szanti irányhoz képest egyenes, hosszuk legfeljebb 0·035 mm.

Néhol, de ritkán és egyenlőtlen szétoztásban apró, üde, közelítőleg izodiametrikus *piritszemecske* is előfordul. A legnagyobb 0·018 mm átmérőjű volt. Itt=ott több pirit közel egymáshoz — mintegy csoportokban — helyezkedik el.

Ritkábban barnásvörös *limonit*=*hematit*os foltokat találunk; ezek szabálytalan körvonalúak. A legnagyobb észlelt folt átmérője 0·13 mm volt. Szétszórtan igen apró, opaknak látszó, közelebből meg nem határozható szemcsékék észlelhetők.

Igen ritka ásvány ebben a kalcedonban a *plagioklász*. Kristályai az ikerlemezek szerint rendesen kissé megnyúltak, de nem idiomorfok, hanem főbbé=kevésbé legömbölyödött körvonalúak. Az ikerlemezek az albittörvény szerint fejlődtek ki. A plagioklász fénytörése nagyobb a kvarcénál s valószínűleg *labrador* körüli összetételű. Jellemző, hogy sok igen apró, színtelen, erősen fény= és kettőstörő, szabálytalan kör= vonalú, metszetben néha négyszögletes, pálca=, köralakú szemcsékét zárnak magukba. Ezek valószínű= leg részben szericiték, részben epidofféleségek. A plagioklászok zárványtalan részei üdék, víztiszták. A 0·15—0·30 mm átmérőjű plagioklász=kristályokat a szemcsés aggregátum alpanyagszerűen veszi körül. Egy helyen a megvizsgált darabon apró, kvarcsemekkel utólag kitöltött hajszálrepedést észleltem, mely a rétegzést harántolta.

Igen ritka elegyrész a színtelen apró zirkon, prizmás, de két végén legömbölyödött termetű, 0·065 mm hosszú kristályka alakjában. A kvarcsemek közötti egyik helyen kevés *kalcit* is előfordul utó=lag képződött (0·016 mm) vékony repedés kitöltéseként.

d) *Világosszürke kalcedon*. (106.) Sötétebb, mint az a) alatt leírt. Törése egyenetlen, esetleg gyengén kagylós; a törési felület fénytelen. Vékony szilánkjá igen gyengén áttetsző. Vörös izzáson való hevítés után világosabb színű, csaknem fehér lesz s a benne levő apró piritszemcsék oxidációja következtében a fehér főtömegében apró fekete pettyek jelennek meg. A fehér szín izzítás után is megmarad. Pora csaknem fehér, igen gyenge szürkés árnyalattal, levegőn hosszabb ideig (mintegy  $\frac{1}{2}$  óra) hevítve rózsaszínű lesz.

Lényegében ez a kőzet is *szemcsés aggregátumos szerkezetű*. A szemcsék főként kétféle nagyságúak: legnagyobb részük igen apró, főleg 0·008 és 0·016 mm közti méretű. Ezek a szemcsék szabálytalan, öblös=karélyos, a metszetben felhősen elmosódó körvonalúak. Legtöbbjük átlag ugyanabban az irányban kissé megnyúlt. Ennek következtében igen gyenge rétegzettség fejlődött ki.

A kőzet zöme ezekből az apró szemcsékből áll. Ebben az aprószemcséjű főtömegben nagyobb szemekből (maximális szemnagyság főként 0·05 mm, ritkábban 0·08 mm, kivételesen 0·1 mm) álló csoportok helyezkednek el. A csoportok az apró szemcséktől jelzett rétegzettséggel nagyjában párhuzamosan megnyúltak; főbnyire 0·4—1·0 mm hosszúak, vastagságuk rendszerint jóval kisebb a hosszúságuk felénél. Ezek is öblös=karélyos, szabálytalan széllel csallakoznak egymáshoz. Ritkán szferolitost=rostos kifejlődésűek. Az egyik szemben igen apró színtelen, erősen fény= és kettőstörő, közelebből meg nem határozható zárványok fordulnak elő.

A nagyobb szemcséjű csoportok alakja és elhelyezkedése következtében jól rétegzett szövet állott elő. Ezek a csoportok azonban az egész kőzetnek csak mintegy negyedrészt, esetleg ötödrészt (térfogat szerint) foglalják el.

Néhol, leginkább a nagyobb szemcsékből álló csoportokban, vagy azok szélei körül színtelen *szericitpikkelyek* láthatók. Ezek lemezkéi a rétegzéssel párhuzamos helyzetűek.

Az egész kőzetben szétszórta apró, izolált szemecskékben fordul elő a *pirit*. Kristálykái üdék, xenomorfok s vagy izodiametrikusak, vagy kissé lapítottak a rétegzés szerint; az utóbbiak ezek alapján hosszanti metszetekben a rétegzettség szerint hosszúkásaknak látszanak. Nagyságuk főbbnyire 0,009 és 0,1 mm közt van, némely megnyúlt szem azonban 0,25 mm hosszúságot is elér. A pirit szemcsék felülete főbbnyire egyenlőtlen, érdes, de limonitosodás nem látszik rajtuk.

Itt-ott rövid sávokban barnássárgán átlátszó *limonit* festi meg a kőzetet. Néhol már többé-kevésbé átkristályosodott rostos xanthsideritté. A rostok pamatokba foglaltak s gyengén pleochroosak:  $\alpha'$  = igen világos sárga,  $\gamma$  = barnássárga. A rostok hosszanti iránya =  $\gamma$ . A rostok kioltása egyenes a hosszanti irányukhoz mérten, fénytörése jóval nagyobb a szemcsékénél, kettős törése erős, hossza legfeljebb 0,03 mm.

A limonit és xanthsiderit azonban ebben a kőzetben igen alárendelt, sokkal kevesebb, mint a c) alatt leírt igen világos szürke kalcedonban.

Igen kis mennyiségben, de elég egyenletesen szétszórta vékony s legfeljebb 0,35 mm hosszú szabálytalan szélű sávokban igen apró, színtelen szemecskék csoportja fordul elő a kalcedon szemcséi közt. Ezek a csoportok kisebb nagyítással zavarosan átlátszó rövid sávocskáknak tűnnek fel. Igen erős nagyítással megállapítható azonban, hogy ezek szabálytalan körvonalú, közelítőleg izodiametrikus, vagy kissé zömök-hosszúkás színtelen szemcsék csoportjai. A szemcsék jóval erősebben fénytörők és kettőtörők, mint a kvarc. Igen apró méretük miatt meghatározásuk nem sikerül. E csoportok hosszanti iránya is párhuzamos az általános rétegzéssel. Lehet, hogy azok valamely karbonát szemcséi.

e) *Tejfehér kalcedon*. (1802.) Világos szürke, közelítőleg párhuzamos lefutású sávokkal és szálakkal, amelyek vastagsága változó, néhány tizedmillimétertől 2–3 mm-ig. A sávok kicsiny szélességénél fogva (legfeljebb 2–3 mm) a kőzet szabad szemmel nézve egészen szálás szerkezetűnek látszik. Rendesen a megaszkozosan egységesnek látszó szürke sávban is vannak igen vékony fehér sávocskák és szálak. Kis szilánkja vörös izzáson nem pattogzik s 3–4 percnyi hevítésre színét észrevehetően nem változtatja. Pora szürkésfehér, levegőn mintegy fél óráig izzitva, rózsaszínű lesz.

Ez is lényegében *szemcsés aggregátum* alakjában kifejlődött *kalcedon*. A szemcsék részben kicsik — 0,012 mm-nél kisebb átlagos átmérőjűek, — részben nagyok, főleg 0,013 és 0,07 mm közötti átmérőjűek. Tehát a szemcsék általában nagyobbak, mint a c) alatt leírt igen világos szürke kalcedonban. Az apró szemek is, meg a nagyok is külön-külön rendesen több cm hosszú, nagyjában párhuzamos sávokban, illetőleg szálakban helyezkednek el. Ezek vastagsága néhol csak néhány 0,01 mm, máshol a 0,2 mm-t is eléri a mikroszkópos vizsgálat szerint. Minthogy azonban néha nagyobb vastagságban (2–3 mm) uralkodó az egyik szemcsenagyság s ebben a részben a másik nagyságú szemekből álló sávok csak igen vékonyak, uralkodó jellegű a széles sáv; így a szabad szemmel való megfigyeléskor néhány mm vastagnak látszó egységes sávot észlelünk. A szemcsék a szálak és sávok hosszanti irányában gyakran többé-kevésbé megnyúltak; ez főként a nagyobb szemeken látszik. A nagyobb szemcsékből álló sávok ritkán ferdén szelik át a párhuzamos szálak irányát.

A szemcsék szabálytalan, gyakran erősen öblös-karélyos széllel kapcsolódnak egymáshoz. Az apró szemcséjű aggregátum szemcséi néhol kisebb fénytörésűnek látszanak, mint a nagyobb szemcséjű aggregátum szemcséi. Valószínű, hogy ezek az apró szemcsék több vizet tartalmaznak, mint a nagyobbak, melyek talán teljesen vízmentesek. Ugyanilyen fénytörésbeli különbséget említettünk a c) kalcedon szemcséiről is.

Itt-ott egészen szabálytalanul s igen ritkán szétszótva nagyobb kvarc szem is akad (0.2—0.4 mm). Ezek a nagy szemek a rétegzés irányában (metszetben) rendszeren kissé megnyúltak. Az egyik szem a rétegzés irányában 0.5 mm hosszúságot ért el. Néha a rétegzés irányában több nagyobb kvarc szem is csatlakozik egymáshoz öblös-karélyos széllel. Ezek a szemek gyakran oly helyzetűek, hogy hosszanti irányuk a kisebb törésmutató irányával esik össze.

A nagyobb kvarc szemekben a kvarcban általában gyakori apró, pontszerűnek látszó zárványok fordulnak elő, még pedig többnyire szétszórtan; ritkán mozgó libellát tartalmazó folyadékzárvány ( $CO_2$ ) is észlelhető.

Ritkán, főként itt-ott a nagyobb kvarc szemek körül vékony, a kvarcnál erősebb fénytörésű, erősen kettőstörő, szintelen pikkelykék fordulnak elő, néha a kvarc szemet csaknem egészen beburkolják. Hosszanti irányuk a metszetekben  $\gamma'$ , harántarányuk  $\alpha$ . Ezek minden valószínűség szerint *szericitpikkelykék*. Igen alárendelten itt-ott vörösbarna, apró *limonitfolt* is előfordul.

A helyenként széthintve előforduló, igen apró (legfeljebb néhány  $\mu$ ), első tekintetre opaknak látszó, s valóságban csak kicsiny volta miatt át nem látszónak mutatkozó, szintelen vagy szürkés izodiametrikus szemecske közelebről nem határozható meg.

Igen ritka elegyrész a *plagioklász albit-ikerlemezes szem* alakjában. Egyénei az ikerlemezeség szerint kissé laposak, de mégis többé-kevésbbé legömbölyödöttek, kristálylap nem látszik rajtuk. A kalcedon szemcséi mintegy körülfolják ezeket, mintha a szövet fluidális kifejlődésű volna: az apró szemcsés aggregátum hosszúságú szemcséinek hosszanti iránya párhuzamos a plagioklász hosszanti irányával. A plagioklász fénytörése nagyobb a kvarcénál. Éppen úgy, mint a c) alatt leírt kalcedon plagioklászai, ezek is sok apró, szintelen zárványt tartalmaznak.

Nagyon ritka a *zirkon* is zömök, prizmás, a két végén gömbölyödött szintelen kristálykák alakjában.

A kőzet némiképen emlékeztet a c) alatt leírt kalcedonra.

f) *Világos szürkéssárga kalcedon.* (1879.) Szürke és vörösbe hajló sárgaszínű vékony rétegek (metszetben sávok) váltakoznak a világos szürkéssárga főtömegben. Ezek vastagsága gyakran eléri az 1 mm-t, sőt ritkán 5 mm-t is, néhol azonban jóval vékonyabbak. A rétegek nem határolódnak el élesen, hanem átmennek egymásba.

Törése egyenetlen, a törési felület teljesen fénytelen. Pora levegőn hevítve rózsaszínűvé válik a vasvegyületek oxidációja következtében.

Csaknem teljesen rostos, szferolitos *kalcedonból* áll. A szferolitok egy része középpontból kiindulva, sugaras, más része olyan kifejlődésű, hogy a rostok közös pontja excentrikusan helyezkedik el. Az utóbbiak metszete ezek szerint legyezőszerű. A rostok főleg 0.05 és 0.12 mm közti hosszúságúak, ritkán a 0.2 mm-t is elérik. A rostok hosszanti iránya mindig  $\alpha$ .

A rostos részek között kisebb mennyiségben *apró szemcsés aggregátum* helyezkedik el. A szemcsék karélyos-öblös széllel csatlakoznak egymáshoz. A szemcsék mérete a legkisebbtől egészen 0.07 mm-ig ingadozik.

Vékony, rövid rétegecskékben, melyek azonban 0.15—0.30 mm hosszúságot is elérnek, igen apró

kis nagyítással csak pontoknak látszó szemcsék fordulnak elő a kalcedon közt. Igen erős nagyítással látni, hogy ezek az igen apró szemcsék átlátszóak, a kalcedon=kvarcnál gyengébben fénytörők s rendszerint kis csoportokban helyezkednek el. Ezek az apró szemcsék az optikai tulajdonságuk alapján minden valószínűség szerint *opálok*. Ezek az egymástól bizonyos távolságban előforduló szemcsék, illetőleg csoportok, olyan foltokat alkotnak, melyek nagyjában párhuzamosak; néhol több folt többé=kevésbé összeér s hosszúnak tűnik fel (lásd a méreteket fent). Ezek a szürke színt okozzák s hozzájárulnak a rétegzettség (sávozottság) előidézéséhez.

Néhol a kalcedont vékony rétegekben kevés *limonit* itatja át. Ezek a rétegek is ugyanolyan rövidek, mint az opálos rétegek s azokkal párhuzamos helyzetűek. Ezek okozzák a vörössárga és sárga színeződést.

g) *Világos szürkessárga kalcedon.* (90.) Külsőleg teljesen olyan, mint az előbbi. A mikroszkópos vizsgálat azonban lényeges különbséget állapít meg. Nevezetesen ennek a kőzetnek túlnyomó része igen apró szemcsés aggregátum. A szemcsék legnagyobb része kisebb 0,01 mm-nél. Ebben a főtömegben szabálytalanul szétszórt 0,15–0,30 mm hosszúságot is elérő, a réteggéssel párhuzamosan hosszúkás csoportokban nagyobb szemcsék (egészen 0,05 mm-ig) helyezkednek el. Némelyik kvarcsem azonban 0,15-től 0,36 mm átmérőt is elér. Ezekben a csoportokban rendszeren sugaras kalcedon is előfordul.

Szferolitós, sugaras kifejlődésű kalcedon azonban különálló csomókban is előfordul. A csomók gyakran a sávozottság szerint kissé megnyúltak. A sugarak legfeljebb 0,083 mm hosszúak s vagy centrálisan szferolitós kifejlődésűek, vagy legyezőszerűek, azaz a sugarak közös pontja excentrikus helyzetű.

Néhol igen apró szemcsékben opál is előfordul. Ezek a szemcsék rendszeren csoportokban helyezkednek el.

h) *Szürke kalcedon.* (426.) Egyenletesen szürke színű. Törési felülete síma, de nem kagylós. Vékony szilánkja világos szürkén gyengén áttetsző. Kis darabja vörös izzáson megrepedezik, de nem pattogzik s néhány percnyi izzítás után színét nem változtatja meg. Pora fehéres szürke, levegőn izzitva megvörösödik.

Apróbb (0,01 mm-nél kisebb) és nagyobb (0,01–0,02 mm vagy még nagyobb) *szemcsékből álló aggregátum*. A nagy szemcsék többé=kevésbé elkülönült csomókban fordulnak elő s nagyjában ugyanabban az irányban hosszúkásak. Az apró szemcséjű rész az uralkodó. Néhány szem szferolitós, rostos kifejlődésű. A rostok hosszanti iránya  $\alpha$ .

Jellemző ásvány a meglehetősen egyenletesen szétszórt *pirit* aránylag elég nagy mennyiségben. Ezek igen apró, többnyire hosszúkás csoportokban fordulnak elő anélkül azonban, hogy a szemek érintkeznének. A szemcsék maguk izodiametrikusak. Ritka a nagyobb xenomorf piritkristályka; a legnagyobb észlelt pirit átmérője 0,083 mm volt. Igen kivételesen a pirit limonittá alakult át.

A piritszemcsék is nagyjában ugyanabban az irányban megnyúlt, többé=kevésbé jól elkülönült csoportokban helyezkednek el, mint a nagy kvarcsemek. Ennélfogva a csiszolatokban a rétegzettség-sávazottság többnyire elég jól látszik.

Az egyenletes szürke szín az egyenletesen szétszórt piritszemcséktől származik.

Igen ritka ásvány a *sericit* igen apró pikkelykében, továbbá a szintelen *zirkon*, vagy a két végén legömbölyödött prizmás kristálykákban, vagy harántul izekre tagoltan olyképen, hogy az ugyanazon kristály izei egymástól igen kis távolságra vannak s a hézagokat a szemcsés aggregátum foglalja el.

i) *Szürke kalcedon.* (368.) Egyenletesen szürke színű. Törési felülete olyan, mint az előző kőzet. Izzitáskor is éppen úgy viselkedik.

Szerkezete is hasonlít az előbbiéhez, de a kis és nagy szemcsék talán valamivel kevésbé élesen

különülnek el. Pirit ebben is gyakori, még pedig többnyire idiomorf hexaédres kristályokban, melyek csoportokban helyezkednek el.

### III. MÁRGÁK.

A kőszközökül felhasznált márgákra jellemző, hogy nem eredeti márgás üledékek, hanem utólag kovasavval itatódtak át. A kovasav részben kvarc, részben kalcedon alakjában fordul elő s teljesen átszövi a kőzetet. A kvarc=kalcedontartalomtól vált a kőzet olyan keménnyé, hogy eszközök készítésére alkalmas volt.

a) *Kalcedonnal és kvarccal átitatott márga.* (I.) Szabad szemmel sötétszürkének látszó, egyenetlen törésű. Erősebb kézinagyítóval igen finom=szemcsésnek tűnik fel s helyenként igen apró, fénylő hasadási lapocskák látszanak a törési felületen. E hasadási lapok némely kalcitkristálykán látszanak.

Vékony szilánkja a Bunsen=lángban eleinte pattogzik, megrepedezik, egyes részek teljesen le is válnak. Néhány percig vörös izzáson tartva, majd lehülve megtartja eredeti színét, vagy legfeljebb csak alig észrevehető árnyalattal lesz világosabb, mint izzítás előtt.

Finom pora szürkésfehér színű, levegő hozzájutása közben hosszabb ideig izzitva, megvörösödik.

Apró darabkája ötször normál sósavban már hidegen is pezsgést okoz, forraláskor a széndioxid fejlődése még erősebb. Félórai főzés után sósavban a darab erősen kivilágosodik, fehéresszürke lesz, de azért nem hullik szét. Az oldat a kalciumon kívül elég sok vasat tartalmaz.

Vékony csiszolatban feltűnik, hogy a metszet nem egészen víztisztán átlátszó, hanem kissé zavaros.

Az elegyrészek közül legjobban szembeszövik a *kalcit*. Kristálykái főként 0'007 és 0'035 mm átmérőjűek. A legnagyobb észlelt kristály 0'085 mm átmérőjű volt. A megadott alsó határnál jóval kisebb szemek is előfordulnak.

A *kalcit* rendszeren főkéletesen idiomorf, romboédres kifejlődésű. Sok kalcitszemen azonban az idiomorfizmus alig észlelhető, ezek szabálytalan körvonalú vagy néha köralakú, esetleg ellipsziszalakú metszetekben látszanak a vékonycsiszolatban.

A kalcitkristálykák *kvarc=kalcedon=agyagból* álló, mintegy alapanyagyszerű matrixban helyezkednek el.

A kalcedon és kvarc apró csomókban fordul elő, melyek metszetekben nagyjában kör- és ellipsziszalakúak, azaz a valóságban gömböcskeszerű csomókban helyezkednek el. E gömböcskék többnyire 0'03 és 0'08 mm közti átmérőjűek; a legnagyobb megfigyelt gömböcske átmérője 0'11 mm volt. E gömböcskék igen apró szemcséjű kalcedon=kvarc=aggregátumból, igen alárendelten rostos kalcedonból állnak. A szemcsék között igen apró foltocskákban néhol olyan részletek is vannak, melyek a keresztezett nicotokra egyáltalában nem hatnak, vagy csak roppant gyenge felvilágosodást idéznek elő. Ezek valószínűleg átkristályosodásban levő opálszemcsék. A gömböcskék radioláriáknak felelnek=e meg vagy esetleg anorganikus eredetűek=e TARR felfogása szerint, nem dönthető el.

Itt=ott az apró szemcsékből álló csomót (gömböcskét) igen vékony, optikailag egységes burok veszi körül. A burok vastagsága legfeljebb 0'006 mm.

Néhol a szemcsékék nagyobb, szabálytalan alakú csomókban is előfordulnak; ezekben kalcitkristálykák s agyagos pigment szemcsék is nagy számban, — kevés nagyobb kvarccal együtt — látszanak. E csomók rendszeren néhány 0'1 mm átmérőjűek, néha azonban 1 mm=t is elérnek.

Itt=ott szabálytalan alakú *nagyobb kvarcszem* is előfordul. (A legnagyobb észlelt hosszúkás kvarcszem 0'04 mm hosszú volt.) E kvarcokban a szokott pontszerű zárványok sorokban, sávokban vagy

szabálytalan csoportokban elhelyezve, elég gyakoriak. Ritkán mozgó libellás folyadékzárvány is előfordul bennük ( $\text{CO}_2$ ).

A nagyobb kvarcsemek kétségtelenül az *eredeti agyagos üledék* elegyrészei voltak s nem utólag, a kovasavas infiltrációval együtt, alakultak ki.

Helyenként apró, szintelen, *szericit-* (*muszkovit-*) pikkelyek fordulnak elő. Ezek is az agyagos üledék elegyrészei.

Aránylag elég gyakoriak igen apró *piritkristálykák* rendszeren xenomorf szemekben, ritkábban hexaéderekben. A legnagyobb észlelt szem 0,065 mm átmérőjű volt.

Az egész kőzet mintegy át van itatva roppant apró, szürkéssárga *agyagszemcsékkel*; e szemcsék a kalcitokat is egyenletesen átjárják. Ebből következik, hogy a kalcitkristályok képződése csak az agyag leülepedése után ment végbe. Ezek az apró szemcsék okozzák, hogy a vékonycsiszolatok kissé zavarosan átlátszóak. Néhol opak, barna vagy barnásfekete pigmentszemcséket találunk; e szemcsék helyenként 0,04 mm nagyságot is elérő csomókba csoportosultak anélkül, hogy mindegyikük közvetlenül érintkezne a szomszédjával.

A kőzet eredetileg agyagos üledék volt, később kalciumkarbonátos, majd kovasavas oldatok járták át.

A megvizsgált darabon vékony erecske haladt át, mely apró szabálytalan körvonalú kvarcsemekből, továbbá kalcitszemecskékből áll. A kalcit igen szabálytalanul szétosztottan fordul elő a kvarcsemcsék közt, néhol a hasadékot egészen kitölti, máshol alárendelt vagy teljesen hiányzik. A hasadék kissé hullámosan lefutó s legnagyobb vastagsága 0,04 mm, néhol azonban erősen elvékonyodik. Ez a hasadékkitöltés természetesen utólagos.

b) *Kalcedonnal és kvarccal átitatott márga.* (1151.) Sötétszürke, egyenetlen törésű. Mállási kérge világosbarna. Izzításkor úgy viselkedik, mint az előbbi. Sósavban való viselkedése is ugyanolyan.

Ebben a kőzetben az elegyrészek közül leginkább szembeötlik a *kalcit*. Kristálykái általában idiomorfok, romboédes kifejlesztésűek. Szabálytalan körvonalú, xenomorf szemekben is fordul elő kalcit. Feltűnő, hogy helyenként a mállottabb részekben jóval kevesebb a kalcit.

Egyébként a mikroszkópos kép lényegében ugyanaz, mint az előző márgáé. Ebben a kőzetben azonban az apró gömböcskeszerű részletek valamivel gyakoribbak, mint az előbbiben. A gömböcskék főleg 0,025 és 0,1 mm közötti átmérőjűek, ritkán valamivel nagyobbak. A gömböcskék igen apró szemcséjű kvarc-kalcedon-aggregátumból állanak, néha azonban rostosan kifejlesztett kalcedont is tartalmaznak.

Az agyagrészecskék, szericitpikkelyek, piritkristálykák s a nagyobb kvarcsemek is éppen úgy fordulnak elő, mint az a) márgában. A sósavas kezelés után visszamaradt egyik részletben egy kis kopott, kissé hosszúkás turmalinszemecske volt felismerhető:  $\omega$  = sötétbarna,  $\epsilon$  = barnássárga. A turmalin bizonyosan az eredeti agyagos üledék elegyrésze volt. Hasonló ehhez az 1152. számú márga.

## VI. KVARCIT.

a) *Vörös kvarcit.* (504.) Vörösbarna, kisebb — 1  $\text{cm}^2$ -nél ritkán nagyobb — foltokban élénk sötétvörös. Törése egyenetlen.

Lényegében *kvarcból* és *hematitból* áll. A kvarc kifejlődése a következő: főtömegét apró kvarcsemek alkotják s ebben a főtömegben — mintegy alapanyagban — nagyobb kvarcsemek fordulnak elő *csomókban*. Az apró kvarcok átmérője főként 0,008 és 0,03 mm közt ingadozik, a nagyok főleg

0,06—0,25 mm átmérőjűek. A nagy kvarcokból álló csomók nagysága főleg 0,5 és 2,0 mm közt változik. A nagy kvarcból álló csomók eloszlása nem egyenletes; néhol sűrűn, máshol igen ritkán szétszórva helyezkednek el.

Az apró és a nagy kvarckristályok egyaránt xenomorfok, szabálytalan, néhol kissé öblös-karélyos körvonalúak. Erősebb bemélyedések azonban nincsenek rajtuk.

A kvarcokban a szokott igen apró pontszerű zárványok csoportokban, vagy sorokban, vagy szabálytalan szétoszlásban elég gyakoriak.

A kvarcok kisebb részben közvetlenül kapcsolódnak egymáshoz, nagyobb részben azonban *hematit* kapcsolja őket össze szabálytalan foltokban. A *hematit* egy része vörös színű s xenomorf, másik része ellenben apró lemezes kifejlődésű. A lemezek ráeső fényben fényesek, feketésszürkék, igen vékony metszetekben vérvörösön átlátszók, vastagabb metszetekben opakok. A lemezek átmérője legfeljebb 0,1 mm.

A *hematit* eloszlása egyenlőtlen s néhol az achátéhoz hasonló: többé-kevésbé szabálytalan lefutású, de nagyjában mégis koncentrikusan sávos kifejlődésű. Nevezetesen: a külső rész barnászörös színnel jól átlátszó, még talán nem főkéletesen átkristályosodott, igen apró szemcsékből áll, melyek látszólag a kvarc-szemeket impregnálják, illetőleg a köztük levő hézagokat töltik ki. Ezen belül helyezkedik el a többé-kevésbé lemezesen kifejlődött *hematit* a víztiszta kvarcokkal együtt.

Ez a szerkezet arra mutat, hogy eredetileg kolloid ferrihidroxid járta át a kőzet egyes részeit. A ferrihidroxidból utólagos átkristályosodás folytán alakult ki a *hematit*. A ferrihidroxid egy része talán egyáltalában nem érte el a teljes vízmentességet.

Igen ritkán a kvarcok közt apró xenomorf *pirit* is előfordul. Néhol vékony (legfeljebb néhány 0,1 mm vastag) repedéseket utólag *quartz* töltötte ki. Ehhez hasonló az 504. számú kvarcit.

b) *Szürke kvarcit.* (325.) Rideg, egyenetlen törésű kőzet. Lényegében igen apró, csaknem kriptokristályos *quartz* szemcsékből, kevés rostos *kalcedon*ból és sok *kalcit*ből, továbbá agyagrézecskekből áll.

A *quartz* szemek szabálytalan, öblös-karélyos körvonallal kapcsolódnak egymáshoz, nagyságuk túlnyomóan 0,005 és 0,025 mm közt ingadozik. Néhol azonban jóval apróbb szemcsékből álló csoportok fordulnak elő. E csoportok átmérője főleg 0,09 és 0,3 mm közt változik. Némelyik csoport egyirányban hullámosan megnyúlt.

Az igen kevés rostos *kalcedon* rendszeren legyezőszerűen kifejlődött rostos szerkezetű, azaz a rostok közös pontja excentrikus helyzetű.

A *kalcit* kisebb része romboéderes kristályokban fordul elő; a kristálykák főként 0,024—0,1 mm átmérőjűek. Nagyobb része xenomorf s csomókban helyezkedik el. A *kalcit* mintegy 20—25 térfogat-százaléka az egész kőzetnek.

Az agyag eloszlása egyenlőtlen s rendszeren csomókban fordul elő kissé sűrűbben. Néhol *sericit* is található benne. Itt-ott márgásan átlátszó *limonit* festi meg. Ez a *limonit* valószínűleg utólag, repedéseken át, jutott a kőzetbe.

Helyenként egy-egy nagyobb *quartz* szem (legfeljebb 0,085 mm átmérőjű) és néhány vörösbarna, igen apró szemcsékből álló *limonit* csoport is észlelhető.

c) *Kalcedonos kötőanyagú kvarcit.* (2083.) Szürkésfchér, helyenként kisebb foltokban sárgás árnyalatú. Szabad szemmel is fel lehet benne ismerni *quartz* szemeket s itt-ott *muszkovit* pikkelyeket.

Lényegileg kvarcból s a *quartz* szemek közt levő kötőanyagból áll, amely rostos *kalcedon* és igen apró szemű *quartz*.

A *nagy kvarcok* főleg 0·05—0·3 mm átmérőjűek, szögletesek vagy kissé karélyos szélűek, helyenként erősebben lekopottak. Az *apró kvarc* és rostos *kalcedon* — mint alapanyag — cementezi őket össze. A *nagy kvarcok* némelyike kissé unduláló kioltású.

Néhány *nagy kvarc* szürkés, igen *apró zárványok* folytán zavarosan átlátszó. Zárványként a *nagy kvarc* szemek gyakran tartalmaznak a *kvarcra* általában sokszor jellemző, *apró pontszerű zárványokat*, ezek szabálytalanul szétosztva, vagy foltokban, esetleg sorokban, vagy sávokban helyezkednek el.

A kötőanyag *apró kvarc* szemcsékéi a legkisebb mérettől kezdődő átmérőjűek, a legnagyobbak 0·03 mm nagyok. Rendesen öblös, karélyos szélűek. Köztük helyenként több, máshol kevesebb rostos *kalcedon* fordul elő. Rostjai vagy centrikusan összefutók, azaz jellegzetes szferolitos kifejlődésűek, vagy a rostok közös pontja excentrikus helyzetű s ekkor metszetük legyezőszerű. A rostok hosszanti iránya mindig  $\alpha$ . Helyenként a rostos *kalcedon* a *nagy kvarc* szemeket úgy fogja körül, hogy rostjai közelítőleg merőlegesek a *kvarc* felületére.

A *muszkovit* elég gyakori kis lemezekben; némelyik azonban 0·4 mm, sőt 0·8 mm átmérőt is elér.

Igen ritka a gyantasárga *rutil* s a színtelen *zirkon*. Az utóbbi a két végén erősen koptatott szem alakjában fordul elő, de azért látszanak a bipiramislapok nyomai is.

A *magnetit* is igen ritka, erősen gömbölyödött, vagy szabálytalan körvonalú szemek alakjában.

Itt-ott átkristályosodóféltben *limonit* sárgás rostok alakjában található. Ezek ugyanolyanok, mint a *kalcedon*okban néhol előforduló *xanthosziderit*. Pleochroismusuk is ugyanolyan. Néhol — ritkán — a *limonit* vörösbarna *apró szemcsékben* észlelhető. A *xanthosziderit* is, meg a tulajdonképeni *limonit* is a *nagy kvarcok* közt az *apró kvarc*- és *kalcedon*-kötőanyagban helyezkedik el. Ugyanitt agyagszemcsék is előfordulnak.

A kötőanyag bőséges, úgyhogy a *nagy kvarcok* nem érintkeznek egymással.

Valószínű, hogy nagyobb mennyiség áttanulmányozása még több ásványt határozott volna meg. A kőzet ugyanis minden valószínűség szerint eredetileg homok volt, mely kovasavas oldatok hatására utólag ragasztódott össze *kvarcittá*.

d) *Kalcedonos kötőanyagú kvarcit*. (1882.) Szürke színű, helyenként azonban néhány mm<sup>2</sup> nagyságú, világosabb, csaknem fehér foltokkal.

Az előbbihez hasonló szerkezetű: a *nagy kvarcokat* igen *apró kvarc* szemekből és rostos *kalcedonból* álló kötőanyag ragasztja össze. Ebben a kőzetben azonban a cementező anyag túlnyomó része rostos *kalcedon*. A *nagy kvarc* szemek sokkal közelebb vannak egymáshoz, mint az előbbi *kvarcit*ban, ennél fogva a cementező anyag jóval kevesebb, mint az előbbiben. A világosabb színű foltok ott vannak, hol a cementező anyag nem rostos, hanem szemcsés *kvarc*-*kalcedon*-aggregátumból áll.

Néhol vékony, — legfeljebb 1·5 mm vastag — rövid rétegekben, melyek elvékonyodnak s megszünnnek, az *apró szemcsés kvarc* kevés rostos *kalcedon*nal önállóan, azaz *nagy kvarcok* nélkül is előfordul.

A *kalcedon* részben jellegzetes szferolitos kifejlődésű s a rostok a gömb középpontjából indulnak ki, részben excentrikus.

A kötőanyagban néhol *limonit* szemcsék, máshol opak, fekete, — valószínűleg széntartalmú — szemcsék észlelhetők.

Néhol — de ritkán — igen vékony, nagyon *apró sárga rutil* helyezkednek el, itt-ott csoportosan is. Igen ritka ásvány a színtelen *zirkon* is, két végén legömbölyödött, kristálykák alakjában;

továbbá a *muszkovit* és a *biotit* is. A *biotit* erősen pleochroos:  $\alpha$  = igen halvány szalmasárga,  $\gamma'$  = világos barna, kissé zöldes árnyalattal.

e) *Kalcedonos kötőanyagú kvarcit*. (315.) Szürke, kissé sárgásba hajló árnyalattal. Hasonlít az előző közethez, de az inkább tiszta szürke, sárga árnyalat nélkül. Továbbá a világos, csaknem fehér kvarc-kalcedon-aggregátumból álló foltok itt hiányzanak.

A mikroszkópos kép is nagyjában hasonlít az előző kvarcitéhoz, nagyobb *kvarc szemek* — körülbelül ugyanakkorák, mint az előbbi közetben — rostos *kalcedonból* és *apró szemcséjű kvarc szemekből* álló kötőanyaggal összeragasztottak. Ebben a közetben azonban valamivel több a kötőanyag, mint az előzőben. Több kvarc szem sok fekete opak-zárványt tartalmaz, úgyhogy csaknem átlátszatlanok tűnik fel.

Helyenként apró, vörösbarna limonit szemcsék fordulnak elő. Néhol nagyobb, esetleg több  $\text{cm}^2$ -nyi területen sárga limonit itatja át az egyébként szintelen kötőanyagot. Innen ered a közet sárgás színárnyalata. Itt-ott apró fekete opak valószínűleg szcnes szemcsék is észlelhetők a kötőanyagban, éppen úgy, mint az előző közetben.

Ritka elegyrész a *muszkovit*, továbbá a *biotit*. Ezekből mindössze csak egy-két pikkely volt megfigyelhető. A *biotit* pleochróizmusa elég erős:  $\alpha$  = halvány szalmasárga,  $\gamma$  = barnászöld.

A *zirkon* is igen ritka, kristálykái szintelenek, a bipiramislapok erősen lekoptatottak, gömbölyödtek. *Turmalin* is igen ritka, összesen csak két kristályka volt megfigyelhető. Az egyik a két végén erősen le volt gömbölyödve, sok fekete opak (*magnetit*) zárványt tartalmazott. A másiknak két vége — a főtengely irányában — letörött, sok harántrepedés volt rajta s a tágabb repedésekbe a kötőanyag hatolt be. Mindkettő pleochróizmusa:  $\varepsilon$  = szintelen, igen halvány sárgás árnyalattal,  $\omega$  = zöldesbarna.

Egyetlenegy *plagioklász* is volt a tanulmányozott darabban. Kistálya *albitikres*, körülbelül akkora, mint a nagyobb kvarcok. Fénytörése nagyobb a kvarcénál.

## HOMOKKÖVEK.

Vörös *homokkő*. (V.) Igen apró szemcséjű, rozsdavörös közet, szabad szemmel a szemcséket alig lehet megkülönböztetni. Néhol szabálytalan körvonalú kisebb (maximum  $0.75 \text{ m}^2$ ) foltokban élénk vörös, máshol barnás árnyalatú. A fő- és állagszín azonban a rozsdavörös. A törési felület egyenlőtlen.

Ha a közet kis darabkáját (2 mm vastag lemez) ötször normál sósavban digeráljuk, vas oldódik ki, az oldat megsárgul, a közet színe erősen elhalványodik. A ferritvegyületek azonban hosszabb forralás után sem oldódnak ki a sósavban. A vasvegyületek egy része tehát nem limonit alakjában van jelen, hanem erősen víztelenedve, javarészből átkristályosodott hematitá, esetleg hidrohematitá.

A közet elegyrészei: *kvarc* és *vasoxid* (limonit-hematit).

A *kvarc* szemcséi túlnyomórésztben  $0.016$  és  $0.066$  mm közti átmérőjűek. A különböző nagyságú szemek eloszlása igen egyenlőtlen. Néhol a különböző nagy szemek keverten fordulnak elő a közet nagyobb terjedelmű részében (1 cm-ig terjedő átmérőjű területeken a metszetekben). Máshol a meglehetősen egyenlő nagyságú apróbb szemek is, meg a nagyobb szemek is szabálytalan alakú kis csoportokban, külön-külön fordulnak elő. E csoportok átmérője a legkisebb mérettől egészen  $0.5$  cm-ig változik. Helyenként a durvább és finomabb szemek vékony rétegenként helyezkednek el.

Kivételesen néhány kvarc szem jóval nagyobb ( $0.1$ – $0.3$  mm); ezek rendszeren hosszúkásak s főnyire kis csomókban (maximum  $0.5 \text{ cm}^2$  metszetben) csoportosultan fordulnak elő.

Néhol az igen apró kvarcsemek csoportját nagyobb kvarcsemek szegélyezik, ritkábban egészen körös-körül, főbnyire csak részben.

Bár a kvarcsemek nagyon szabálytalan körvonalúak, nagy beöblösödések főbnyire nincsenek rajtuk és így főként mozaikszerűen kapcsolódnak egymáshoz kötőanyag közvetítésével, vagy esetleg látszólag anélkül. Emellett azonban néhol oly szerkezet is látszik, hogy a kisebb öblökkel körülhatárolt szemek karélyosan-öblösen kapcsolódnak egymáshoz.

A nagyobb kvarcsemek némelyikén gyenge unduláló kioltás látszik. Ezek a kvarcok nyomás hatása alatt állott kőzetekből, esetleg kristályos palákból származnak. Némely kvarcban a szokott apró zárványok sorokban, csoportokban, vagy sávokban látszanak.

A kvarcsemeket barnászörös, vasoxidos kötőanyag: *limonit* és *hematit* ragasztja össze. A kötőanyag nem mindenütt ugyanazon összetételű: egyes foltokban barnászár, vagy vörösbarna limonit; más hol inkább vörös színű, pikkelyesen kifejlődött hematit. Valószínű, hogy átmenet gyanánt a limonit és hematit közt a hidrohematitnak megfelelő összetételű részletek is fordulnak elő. Néhol a barnászár limonit kissé rostos szerkezetű, azaz átkristályosodófélben van.

A pikkelyesen kifejlődött hematit rendszeren a limonit közt fordul elő. Néhol azonban a hematit-pikkelyek mennyisége túlnyomó; az ily helyek mikroszkóppal vérvöröseknek látszanak.

A kötőanyag eloszlása nem egyenletes: Néhol a kvarcsemek kisebb területeken (legfeljebb néhány mm<sup>3</sup>) közvetlenül kapcsolódnak egymáshoz, látszólag kötőanyag nélkül, illetőleg minimális mennyiségű kötőanyaggal. A legtöbb helyen azonban a kötőanyag mennyisége jól megállapítható vékony hárttyák alakjában. Néhol a limonit-hematit mennyisége bőséges, úgyhogy itt a kötőanyag vastagon és teljesen körülveszi a kvarcsemeket. Az ilyen részletek erősebben vörösszínűek.

Kétségtelen, hogy a vasvegyületeket tartalmazó oldat, melyből a limonit és a hematit képződött, utólag járta át a homokot s cementezte össze a kvarcsemeket.

a) *Aprószemű homokkő.* (1619.) Világos szürkészár kőzet. Szabad szemmel csaknem teljesen egyneműnek látszik, annyira aprószemcséjű.

Főként apró, 0,01—0,05 mm átmérőjű kvarcsemekből áll. Ezeket és apró muszkovitpikkelyeket igen apró kvarcsemek — mint ragasztóanyag — cementezik össze. Ezenkívül a szemecskék közt igen kicsi agyagrészecskék s szabálytalan eloszlásban vörösbarna, vagy sárgászár *limonit*-szemcsék elég nagy mennyiségben fordulnak elő. A limonit helyenként szabad szemmel is észrevehető.

A kőzet aprószemű, kvarcos s részben limonitos kötőanyagú homokkő.

b) *Aprószemű, jól rétegzett homokkő.* (1621.) Az előbbivel megegyező kőzet, de észrevehetően rétegzett. A rétegzést főként a limonitnak helyenként vékony rétegekben való elhelyezkedése idézi elő.

c) *Igen aprószemű vörös homokkő.* (522.) Hasonlít az a) alatt leírt homokkőhöz, de a benne levő eredeti limonitos és agyagos szemcsék *oxidálódtak* s vörös színt nyertek. Olyan, mintha az eredeti kőzet akár kausztikus kontakthatás, akár mesterséges tűz hatására kiégetődött volna. Nagyon ritkán radiolária is akad benne.

d) *Vékony kvarcerekkel átjárt vörös homokkő.* (1229.) Roppant aprószemű, úgyhogy első tekintetre bizonyos mértékig vörös jászpisra emlékeztet.

A cementező anyag az apró *kvarc*-, *muszkovit*- és *agyagrészecskék* közt szintén kvarc. Az egész kőzet impregnálódott vasoxiddal (hematit és limonit). Itt-ott gömbölyded radiolária is előfordul benne.

A kőzetet vékony kvarcerek járók át. Ezek utólagos repedéskitöltések s nagy részük nagyjában párhuzamos lefutású. Ennekfolytán a kőzet némileg rétegzett. Az erek nem egyenes, hanem hullámos lefutásúak; átlagos vastagságuk 0·015—0·08 mm; az egyik kvarcér azonban 0·4 mm vastag volt.

### III. JÁSZPISOK.

a) *Barnásvörös jászpis.* (125.) Egyenlőtlen, vagy gyengén kagylós törésű. Szilánkja izzitáskor nem pattogzik, hanem nyugodtan izzik; lehülés után ugyanolyan színű, mint izzítás előtt.

Lényegében *kalcedonból* áll. A kalcedon kisebb része jellegzetes szferolitos-rostos kifejlődésű, nagyobb része szemcsés aggregátum.

A rostos kalcedon főként elliptikus, vagy kör alakú metszetű, azaz ellipszoid- vagy gömbalakú részekben helyezkedik el. Ezek *radioláriáknak* felelnek meg s különösen lesüllyesztett világítókészülék használatakor tűnnek jól szembe. Itt a kalcedon teljesen víztisztán átlátszó; ritkán azonban az ellipszoid vagy gömb közepén kevés vasoxidot-limonitot tartalmaz. Az ellipszoidok, vagy gömbök átmérője főként 0·04—0·10 mm közt ingadozik. Organikus szerkezet nem látszik rajtuk, ezért pontos meghatározásuk nem lehetséges, valószínű azonban, hogy a *Cenosphaera*-genuszba tartoznak.

A kalcedon-szferolitok rostjai ritkán tökéletesen centrikus szerkezetűek; a rostok kiinduló pontja többé-kevésbé excentrikus helyzetű, néha annyira, hogy a rostok elrendeződése legyezőszerű. A rostok tengelye =  $\alpha$ .

Az ellipszoidok és gömbök, tehát a radioláriák elég közel egymáshoz helyezkednek el, de rendszeresen nem érintkeznek egymással. A köztük levő részek főleg szemcsés aggregátumos szerkezetűek, néhol azonban szferolitos-sugaras kifejlődésűek. A szemcsék szabálytalan karélyos-öblös körvonal mentén kapcsolódnak egymáshoz. A szemcsék átmérője főként 0·005 és 0·01 mm közt ingadozik. A radioláriák közt spiculusmoknak tartható részek is előfordulnak igen kis mennyiségben; hosszuk ritkán a 0·35 mm-t is eléri.

Az ellipszoidok nagyjában ugyanabban az irányban gyengén hosszúkásak; ez az irány valószínűleg a bezáró kőzet rétegeinek síkjába esik.

Igen ritka elegyrész a *kalcit* teljesen szabálytalan szélű, xenomorf, apró szemekben. A legnagyobb kalcit szem átmérője 0·26 mm volt. A legtöbb azonban jóval kisebb.

A *szericit* szintelen, apró pikkelykái is ritkák, bár egyes helyeken gyakrabban észlelhetők.

A *klorit* is ritka ásvány; lemezkéi igen halvány sárgászöldek s igen gyengén pleochroosak:  $\alpha$  = világossárga,  $\gamma'$  = világos sárgászöld.

*Biotit* is igen kevés fordul elő, lemezeit a következő pleochroizmus jellemzi:  $\alpha$  = világossárga,  $\gamma'$  = barnászöld.

Az egész kőzetet — a radioláriák legnagyobb részének kivételével — igen apró szemcséjű vörös vasoxid (hematit) impregnálta. A kőzet vörös színe ettől a vasoxidtól származik. A vasoxid eloszlása nem egyenletes: néhol nagyobb mennyiségben, máshol igen alárendelten fordul elő. Egyik-másik radiolária középső részét is többé-kevésbé kitölti. Közben helyenként igen apró agyagos részecskék is előfordulnak, ezek kolloidszemecskék halmazai. Valószínű, hogy a biotit, a klorit és a szericit is az agyag komponense volt. Néhol alárendelten sárgásbarna, nagyobb *limonit*csomó is előfordul; a legnagyobbinak az átmérője 0·13 mm volt.

Itt-ott utólagos repedésekbe sol alakjában hatolt be a ferrihidroxid, s ma sárga, vagy barnássárga erecske alakjában helyezkedik el. Igen ritkán a limonit igen nagy (0.25 mm átmérőjű), feketének, vagy barnás-feketének látszó foltokban is előfordul. Némelyik hajszálrepedést igen apró szemcsés kvarc-aggregátum töltött ki utólag.

b) *Sötét barnásvörös jászpis.* (1066.) Néhol kisebb — 0.5—2.0 cm<sup>2</sup> — kissé zöldes árnyalatú szürke foltokkal. A vörös részt a szürkétől éles határ választja el. Helyenként igen vékony sávok alakjában a vörös rész a szürkében is előfordul.

A vörös rész lángban éppen úgy viselkedik, mint az előbbi kőzet. A szürke rész kis szilánkjának színe vörös izzáson nem változik, vagy legfeljebb igen gyenge árnyalattal megsötétedik.

A kőzet vörös részét — a radioláriák kivételével — itt is igen apró szemcséjű vasoxid itatta át. A vörös rész szerkezete és összetétele lényegében olyan, mint az előző jászpisban.

A szürke rész túlnyomóan igen apró (néhány  $\mu$  átmérőjű), szemcsés aggregátumból áll; helyenként azonban nagyobb (maximálisan 0.05 mm átmérőjű) kvarcsemek is előfordulnak az apró szemcsék között. Itt is vannak radiolária-ellipsoidok és gömböcskék, még pedig valószínűleg ugyancsak a Spumellária-csoportba tartozó Cenosphaera-k. Ezek azonban igen világos zöldes színűek; a zöld színt valószínűleg kevés *greenalit* idézi elő, mely a szürke részeket valósággal átítatja. Ennek folytán a gömböket alkotó szemcsék és rostok csak igen kevéssé világosodnak fel a keresztezett nicolok közt.

A szürke részben a radiolária-gömbök nincsenek oly nagy számban, mint a vörös vasoxidos részletben. Itt a szürke részekben a ritkábban előforduló gömbök közt levő részekben is van a szemcsék közt kevés *greenalit*. A vörös részletben is előfordul itt-ott kevés *greenalit*.

Jellemző a *kalcit* (esetleg más karbonát is) elég gyakori előfordulása a vasoxidos részben és azon kívül is. Néhol a radiolária-gömbök egész nagy csomóját egységes *orientációjú* karbonát foglalja el. A legnagyobb ilyen csomó hossza 0.83 mm, szélessége átlag mintegy 0.13 mm. A csomók körvonala szabálytalan, öblös, cafatos. Némelyik kalcitszem azonban igen kicsi (néhány  $\mu$ ). A kalcitkristálykák néha romboéderes kifejlődésben, élesen idiomorfok, főként azok, amelyek átmérője 0.03 és 0.06 mm. Ritkán az eredeti romboéderes karbonát helyét limonit-pszeudomorfóza foglalja el.

Apró szericit- és biotitpikkelyek itt-ott, csak igen kis mennyiségben fordulnak elő. A biotit pleochroizmusa:  $\alpha$  = színtelen,  $\gamma$  = világos zöld, néha kissé barnába hajló árnyalattal.

#### IV. RADIOLÁRITOK.

*Radiolárit.* (820.) Kékesszürke, szabad szemmel tömöttek látszik; törése egyenlőtlen, törési felülete fénytelen és jóval kevésbé síma, mint a szarukőé. Szilánkjá néhány percig vörös izzáson hevítve, oxidáció folytán sötétbarna lesz s ez a szín lehűlés után is megmarad. Pora szürkésfehér, levegőn izzítva sötét rózsaszínű lesz.

A kőzet zöme rendkívül apró kvarcsemecskékből áll. A kvarcsemecskék között szürke, *sericit*-tartalmú agyagszemcséket találunk, amelyek mintegy átítadják az egész kőzetet. A kvarcsemcsék közt, — mintegy alanyagban — helyezkednek el a *radioláriáknak* megfelelő részletek. Ezek főbbnyire gömbalakúak, ritkábban más formájúak. Anyaguk részben mikrokristályos szemcsés *kvarc-kalcedon*, részben szferolitosan, sugarasan kifejlődött kalcedon. A sugarak vagy centrálisan összefutók, tehát jellegzetes szferolitok, vagy a közös pontjuk excentrikus helyzetű s így metszetben legyezőhöz hasonlóak.

Némely gömbalakú radioláriák középső részében az agyagos alapanyag részletből több-kevesebb fordul elő.

Ritka elegyrész a nagyobb, elsődleges *törmelékes eredetű kvarc*; egyénei néha az 0.1 mm-t is elérik. Itt-ott *limonit* is előfordul igen apró szemcsék alakjában, melyek nagyobb csomókba csoportosultan helyezkednek el a szemcsés aggregátum szemcséi közt. A legnagyobb észlelt limonitcsomó átmérője 0.6 mm volt. Itt-ott egy-egy *piritszem* is akad. A pirit eloszlása azonban teljesen szabálytalan, mennyisége igen kicsi.

A kőzetnek mintegy a fele radiolária. A leggyakoribb a *Cenosphaera*; valószínűleg néhány *Rhodosphaera* sp. is előfordul; *Cenellipsis multiplex* RUST, *Dictyomitra* sp., *Druppula* sp., *Lithocampe* sp., *Rhopalastrum* sp., esetleg még más faj is alárendeltebb.

Az eredeti üledék finomszemű, agyagos volt s sok radioláriát tartalmazott. Az egészet utólag kovasav itatta át.

Mint hogy ebben a kőzetben a radioláriák igen nagy mennyiségben fordulnak elő, el kellett választanom a kevés radioláriát tartalmazó szarukövektől és jászpisoktól s a radioláritok közé kellett helyeznem.

## V. TEJKVARCOK.

*Tej kvarc.* (177.) Tejfehérszínű, egyenetlen törésű, zsíros törési felületű *vaskos tej kvarc*.

Különböző nagyságú kvarc szemek alkotják. A kvarc szemek xenomorfoz, szabálytalan körvonalúak, de nem öblösek, vagy karélyosak, hanem meglehetősen egyenletes lefutású körvonalúan szögletesek. A szerkezet olyan, hogy kisebb kvarc szemek közt nagyobb kvarcok helyezkednek el. A mikroszkópos kép olyan, mintha az apró kvarcok volnának az alapanyag s a nagyobb kvarcok a porfiroz kiválások (ha porfiroz szövetéről szó lehetne).

Az apró kvarc szemek nagysága a legkisebb mérettől mintegy 0.35 mm átmérőig változik. Ezek között szabálytalanul elosztottan helyezkednek el a nagy kvarc szemek, amelyek főleg 0.5—1.5 mm átmérőjűek, némelyik azonban 3.0—4.0 mm hosszúságot is elér. Mindezek a kvarc szemek — az aprók is és a nagyok is — mozaikszerűen kapcsolódnak egymáshoz. A nagyobb kvarcok némelyike kissé unduláló kioltású. A legtöbb azonban egyenletesen olt ki. A nagy kvarcok közül több szabálytalan repedésekkel átjárt.

A kvarcok a szokott apró zárványokat tartalmazzák. Ezek néhol szabálytalan alakú csomókban, vagy szabály nélkül, rendszertelenül, ritkán szétszétva fordulnak elő, máshol sorokban és sávokban, melyek nagyjában párhuzamos lefutásúak, néhol több kvarc szem hosszú során keresztül. Két ilyen nagyjában párhuzamos s több helyen megszakított *zárványsávrendszer* iránya egymásra közelítőleg merőleges. Ezek a zárványok igen kicsik, színtelenek, pontszerűek vagy szabálytalan alakúak, libellát nem tartalmaznak, fénytörésük kisebb, mint a kvarcé. Valószínű, hogy ezek okozzák a tejfehér színt. Itt-ott valamivel nagyobb, mozgó libellát tartalmazó folyadékzárvány is (folyékony széndioxid) fordul elő közöttük.

Igen alárendelten, ritkán szétszétva 0.01—0.04 mm átmérőjű szemecskékben *limonit* is észlelhető.

Ez a tej kvarc némileg hasonlít a bűdöspesti barlangban talált tej kvarchoz.

A többi tej kvarc is lényegében ehhez hasonló.

## VI. OBSZIDIÁN.

A vizsgálatra átadott paleolitikus szilánkok között csak egyetlenegy obszidián volt. (2030.) Ez a darab szürkésfekete, feketés színű üveghez hasonló. Törése kitűnően kagylós. Vékony szilánkjá világos szürkés áttetsző. Szabadszemmel egyneműnek látszik.

Legnagyobb része tökéletesen izotrop üveg, melynek fénytörése jóval kisebb a kanadabalzsaménál. Az üvegben elég sok *mikrolit* helyezkedik el. Ezek egy része szintelen pálcikaalakú, más része izodiametrikus, vagy szabálytalan alakú fekete, opak szemecske. A fekete szemecskék valószínűleg magnetitok.

Igen ritkán akad az üvegben porfiros kiválásként *biotit*; lemezkéi azonban igen kicsik, a legnagyobb 0,055 mm átmérőjű volt. A biotit erősen pleochroos:  $\alpha$  = világos barnássárga,  $\gamma$  = igen sötétbarna. A (001) élesen kifejlődött, a prizma-zóna ellenben szabálytalan, cefatos szélű.

Másik, szintén igen ritka porfiros kiválás a *plagioklász*. Csak egyetlen egy kristály fordult elő a megvizsgált anyagban. Nagysága 0,33 mm, közelítőleg izodiametrikus körvonalú, albitikres. Fénytörése jóval nagyobb a kanadabalzsaménál.

Járálekos elegyrészként egy szintelen *zirkon* volt még meghatározható. Kristálya élesen idiomorf, zömök prizmás termetű, két végén bipiramis-lapokkal, hossza: 0,04 mm.

A biotit s a plagioklász körül a mikrolitok gyengén fluidális elrendeződésben helyezkednek el.

Az obszidián a legérdekesebb kőzet, mint a bükkhegységi kőszközök anyaga. A Bükkhegységben — miként ismeretes — több helyen fordul ugyan elő riolit, néhol elég üveges alapanyagú kifejlődésben is. Obszidián azonban eddig nem ismeretes erről a területről. A legközelebb fekvő obszidián-előfordulások az Eperjes-Tokaji-hegységben vannak. Valószínű, hogy a bükkhegységi ősember obszidiánja is onnan származott, esetleg cserébe valami más tárgyért. Lehetséges azonban, hogy a bükkhegységi riolitfúfában fordul elő obszidián.

Az obszidián szerepe a bükkhegységi paleolitikumban csak kisebbrendű lehetett.

### 3. A BÜKKI MOUSTERIEN EURÓPAI VONATKOZÁSBAN.

(Ősrégészeti, őslénytani és rétegtani tanulmány.)

(Írta: MOTTI M.)

Azok a nehézségek, amelyek a mousterien kultúrának a régi paleolitikumba való behelyezésénél támadtak, ma már közismertek. G. DE MORTILLET tipológiai beosztásától M. HOERNES egyesített chelleo-mousterienjéig a klasszikus franciaországi lelőhelyeket sok vita vette körül. Habár el kell ismerünk, hogy a chelleo-acheuléen, de különösen az alsó mousterien kőipar nem egységes jellegű, a HOERNES-féle megjelölés, amely e három paleolitikus kézművességet egy kalap alá veszi, kissé mégis szélsőséges. A tipológia értékét E. WERTH<sup>1</sup> túlságosan maró szatirával boncolgatja, amire összefoglaló munkájában már HILLEBRAND J.<sup>2</sup> is kitért. Magam ehhez csupán annyit kívánok hozzáfűzni, hogy feltétlenül értékű következtetéseket ma nagyon kevés tudományág tud felmutatni és hogy a tipológia teljes lekicsinylése sokkal súlyosabb zavarokkal járhat, mint az a jelenség, hogy egy-egy ősemberi kézművesség vezéralakjai *mellett* mindig felbukkanik egy-egy eszköz, amely vagy ősbibb jellegű, vagy más, fiatalabbkorú kőipar szerszámai között van meg. Mivel az egyes kőiparok egy-egy ősemberi törzshöz voltak kötöttek, amely törzsek sokszor valószínűleg csak hosszú vándorlás és más törzsekkel való érintkezés után jutottak el egy-egy nyugodt, a faji és műveltségi adottságaiknak megfelelő letelepedési területre, semmi különösebbet sem találhatunk abban, hogy a még egyugyanazon kultúraemeletbe tartozó kézműves-

<sup>1</sup> E. WERTH: Der fossile Mensch, Berlin 1928.

<sup>2</sup> HILLEBRAND J.: Magyarország ősköze. (Archaeol. Hung. XVII. k., 1935.)