

# VAN DE STENENTAFEL

## Gesteenten uit Tsjechoslowakije

Uit geologisch en mineralogisch oogpunt bekeken is Tsjechoslowakije een rijk land. Bijna alle Europese geologische verschijnselen zijn er te vinden, terwijl er een grote verscheidenheid aan mineralen voorkomt. Voor de economie is het jammer, dat de hoeveelheden waarin de mineralen voorkomen gering zijn. Mijnen, die in de economisch hoger ontwikkelde delen van de wereld al lang gesloten zouden zijn, kunnen in Tsjechoslowakije nog open blijven, o.a. dank zij de verhoudingsgewijs lage lonen, die delving en verwerking mogelijk houden.

Voor de grote geologische konferentie, waar de Tsjechen zich jarenlang op hadden voorbereid (de konferentie werd na één dag afgebroken), zijn een aantal uitstekende kaarten uitgebracht, waarin o.a. vermeld staat waar mijnen zijn of waren en welke stoffen men er delft. Dank zij deze kaarten én de hulpvaardigheid van Tsjechische mijnbouwdeskundigen en museum personeel kunnen wij een aantal mineralen op onze "stenentafel" naar voren brengen.

## Sideriet

De naam is afgeleid van het Griekse sideros, dat ijzer betekent. De chemische aanduiding is ijzercarbonaat, met de formule  $\text{FeCO}_3$ . Het ijzergehalte in sideriet is voor een ijzererts laag, n.l. max. 48%. Vaak is het gehalte lager; in Tsjechoslowakije wordt het nog ontgonnen tot een gehalte van ongeveer 25%. Stoffen, die gedeeltelijk een verschillende samenstelling hebben maar op dezelfde wijze uitkristalliseren, noemt men isomorf. Carbonaten, zoals sideriet, calciet, magnesiet, rhodochrosiet, smithsoniet, en mengkristallen zoals ankeriet, kristalliseren in dezelfde reeks uit.

In frisse toestand is sideriet geelachtig wit; bijmengsels zoals mangaancarbonaat en verontreinigingen doen de kleur sterk variëren tot zeer donkerbruin toe. Sideriet verweert snel en neemt ook door het verweringsproces donkere kleuren aan. Het mijnmuseum in Rožňava bevat een grote kollektie verschillende siderietvoorkomens.

Bij een bouwwerk kan men veel eenzijdig geglazuurde tegels (Mosa) aantreffen, die, indien ze beschadigd zijn, weggegooid worden; de niet-geglazuurde kant kan gebruikt worden als een testplaat voor mineralen. Een kras erop gezet laat een streep achter (Duits: Strich). De kleur van deze streep is voor alle mineralen beschreven. Voor onverweerd sideriet is de streep kleurloos, bij verweerde sideriet is de streep bruin-zwart.

Sideriet die zich boven de grondwaterzone bevindt, wordt geoxydeerd. De exploitatie vindt daarom dan ook onder deze zone plaats.

Meestal is sideriet hydrothermaal gevormd en vult dan spleten op. Het door explosie met dynamiet vrijgekomen materiaal bevat veel nevengesteente dat door vrouwen met de hand gesorteerd wordt. Het niet-rendabele materiaal wordt naar de storthoop afgevoerd. Wanneer de gangen bijv. ook kopercarbonaat bevatten (malachiet), komt dit op de afvalhopen terecht. Bij de stortplaatsen van de mijnen kunnen daarom verschillende mineralen gevonden worden. Het soortelijk gewicht van sideriet is 3,8.

Het door ons meegebrachte sideriet is voornamelijk afkomstig uit Mlynky en Bindt, plaatsjes gelegen in het Slowaaks Eertsgebergte. Bij de ijsgrot van Dobšina staat een kaart, waarop de weg naar het moeilijk te vinden Bindt staat aangegeven.

### Mlynky

Sideriet werd gevonden bij de verlaten mijn die aan de linker oever van de Hnilec ligt, 1 km buiten Mlynky, richting Hnilec. De kleur van de sideriet is zeer verschillend. Er komen stukken prachtig mahonie-bruin sideriet voor, die een fel contrast vormen met volkomen witte ankeriet, welke laatste niet verwisseld mag worden met het eveneens voorkomende kwarts. De verschillen zijn echter in het oog lopend. Ten eerste kristalliseert de ankeriet duidelijk (zoals hierboven besproken) in dezelfde kristalvorm uit als sideriet en is het ondoorzichtig wit. Een andere duidelijke onderscheiding is, dat de ankeriet gemakkelijk met een mes te krassen is, in tegenstelling tot kwarts. Sommige stukken bevatten de metaalglinsterende blaadjes van speculariet (zie hieronder). De sideriet is in Mlynky koperhoudend. Forse kristallen van chalkopyriet (koperijzer-sulfide,  $\text{CuFeS}_2$ ) zijn niet zeldzaam, tevens komt malachiet voor. Wij vonden slechts één stuk met het roodkopererts cupriet ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ). Samen met de kwarts vonden wij ook toermalijn. De streep hiervan is kleurloos.

### Bindt

Verscholen in prachtige wouden is langs een niet geheel probleemloze weg Bindt bereikbaar, ca. 15 km t.O. van Mlynky gelegen. De mijn is eveneens verlaten. Vele storthopen, schachten, e.d. getuigen van een behoorlijke exploitatie in het verleden. De sideriet is praktisch identiek met die van Mlynky, maar wij vonden geen stukken die koperbindingen bevatten.

### Ankeriet

Hoewel het kristallografisch in dezelfde isomorfe reeks van enkelvoudige carbonaten (zoals sideriet en calciet) uitkristalliseert, is ankeriet een mengkristal. Het is opgebouwd uit calciumcarbonaat ( $\text{CaCO}_3$ ) en magnesiumijzercarbonaat ( $\text{Mg,FeCO}_3$ ). De chemische formule luidt:  $\text{CaCO}_3 \cdot (\text{Mg,Fe})\text{CO}_3$ . De komma tussen de Mg en Fe duidt erop dat de hoeveelheden magnesium en ijzer in deze mengkristallen kunnen variëren. In het uiterste geval kan de verhouding van magnesium tot ijzer 99 : 1 of 1 : 99 zijn. Alle hiertussen liggende verhoudingen zijn mogelijk. Andere voorbeelden van mengkristallen zijn dolomiet en olivijn. Het is duidelijk, dat ankeriet door zijn lage ijzergehalte geen economische waarde heeft. Vindplaatsen: Mlynky en Bindt als begeleider van sideriet.

## Speculariet

Hematiet is de verzamelnaam voor ijzeroxyde met de formule  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Het bevat max. 70% ijzer.

Een variëteit van hematiet is speculariet. Het dankt zijn naam aan het Latijnse speculum, dat spiegel betekent. Het mineraal is dan ook behalve duidelijk kristallijn herkenbaar aan een metaalglans. Het ter tafel gebrachte materiaal bestaat uit blaadjes. Bij het maken van een streep, die roodbruin uitvalt, valt het mineraal uit elkaar. Vindplaats Mlynky.

## Malachiet en azuriet

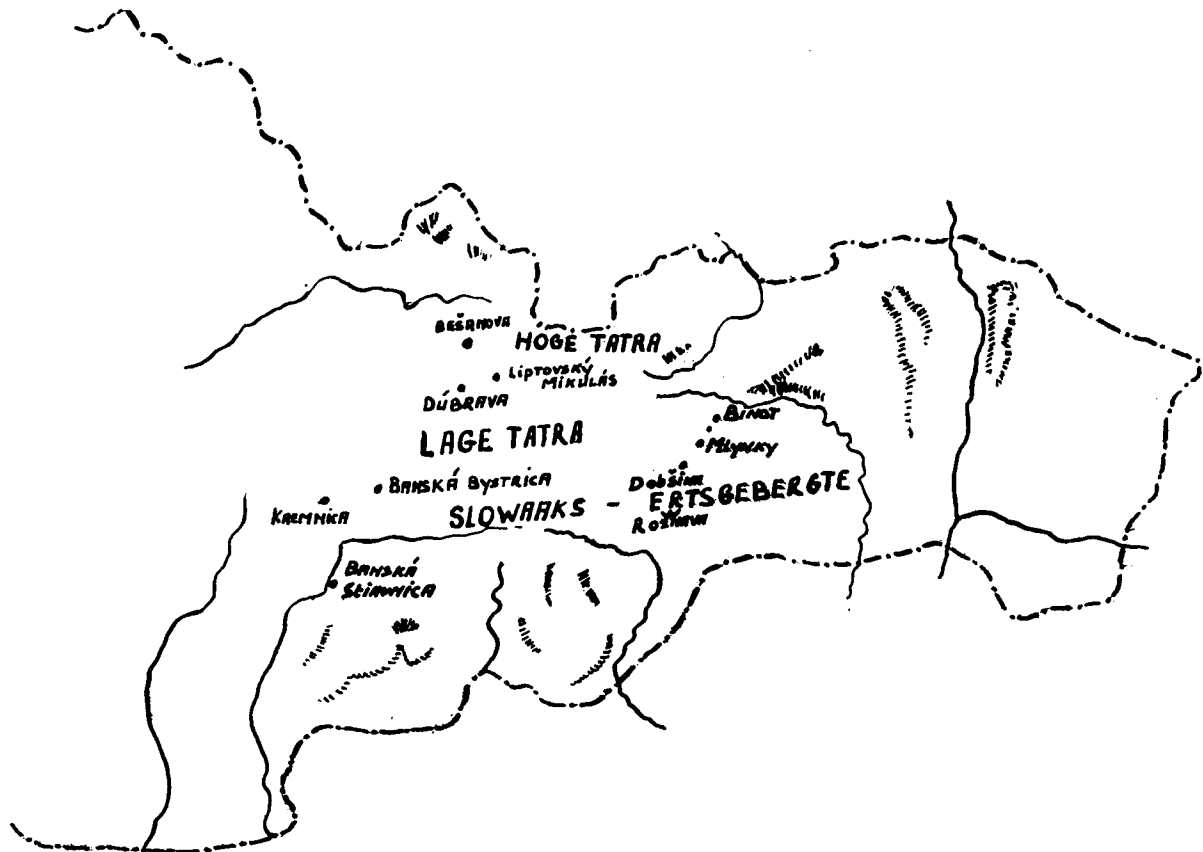
Koperertsen, die boven de grondwaterspiegel in de zgn. oxydatiezone gevonden worden, zijn malachiet en het chemisch verwante azuriet. Beide zijn basische kopercarbonaten met als formules:

malachiet :  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  bevat 57% koper, streep lichtgroen

azuriet :  $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  bevat 55% koper, streep kobaltblauw.

In tegenstelling tot malachiet komt azuriet vaak in kristallijne toestand voor. Het is echter veel zeldzamer dan malachiet. De naam is afgeleid van het Franse 'azur'. In de Middeleeuwen en de Renaissance werd azuriet gebruikt als pigment voor verf. Wegens de brosheid is het niet geschikt om te slijpen. Het komt tezamen met malachiet voor.

Van malachiet bestaan grote hoeveelheden. De vormen waarin het mineraal voorkomt zijn het beste in een museum te zien, o.a. in Teylers Museum te Haarlem, waar het ook "aangeslepen" ligt, evenals azuriet.



## Verwerking van erts

De verwerking komt in de eerste plaats neer op het concentreren van het erts, ofwel het scheiden van het erts en het ganggesteente. Dit gaat veelal door de flotatie-methode. Hierbij worden erts en nevingesteente zeer fijn gemalen en daarna opgeroerd in water onder toevoeging van lucht. Het nevingesteente zinkt op de bodem en wordt met water weggeperst. Het erts komt door de lucht en enkele chemische toeslagen boven te drijven en wordt afgeschuimd.

Deze methode werkt zeer effectief en kan erts met een gehalte van 2% nog economisch winnen. Afvalhopen, zoals bij het ijzererts, komen bij mijnen met een flotatie-inrichting niet voor. Het nevingesteente wordt afgevoerd zoals bij ons terrein opgespoten wordt. Met nevingesteente opgespoten terreinen zijn voor ons niet interessant.

## Vindplaatsen

Uit het bovenstaande blijkt, dat een mijn die werkt op de flotatie-methode geen geschikte plaats is om iets mineralogisch te vinden. Men zal de mijn zelf of het terrein moeten betreden, wat bepaald niet altijd mogelijk is.

Het uitgangspunt voor onze geologische trips was Banská Bystrica, in de Middeleeuwen al beroemd als centrum voor de goudhandel. Lood, koper, kwik, antimoon en goud zouden hier in de omgeving te vinden zijn; de mineralogische kaart was in dit opzicht erg optimistisch. Mislukte exploratieboringen naar kwik en koper werden toch als een mijn op de kaart aangegeven, waar we pas achter kwamen na langdurig zoeken. Toch konden we op twee plaatsen kopererts vinden.

### Spania Dolina

Enkele kilometers t.N. van Banská Bystrica gelegen, hoog in de bergen. De mijn bleek toch in bedrijf te zijn, maar was op de dag dat wij haar bezochten (een zondag) niet te benaderen.

### Poniky

Ten Oosten van Banská Bystrica ligt Poniky in een eenzaam dal. Tijdens de afdaling naar dit plaatsje treffen we aan de rechterzijde een verlaten mijn aan, die lood- en kopererts opgeleverd zou hebben. Malachiet en azuriet werden hier in kleine stukjes aangetroffen. Bijzonder interessant waren de honderden kisten met boormonsters, die als de zuilen van een verwoeste tempel in de natuur waren achtergelaten. Looderts konden wij nergens vinden, waarschijnlijk omdat lood tamelijk snel door erosie verdwijnt. Wel vonden wij bijzonder fraaie stukken calciet.

## Antimoniet

De chemische naam voor antimoniet is antimoonsulfide of  $Sb_2S_3$ . In het Duits wordt het Antimonglanz genoemd, wat genoeg zegt over het uiterlijk. De streep is donker loodachtig grijs, evenals de kleur van de mat spiegelende kristallen.

Het grootste deel van de antimoonproductie komt uit China. De Tsjechische antimoniet is hydrothermaal gevormd. De isolering geschiedt op de flotatie-methode en er zou geen antimoon op de stenentafel gelegen hebben, als we niet op een bijzondere wijze in deze mijnen waren ontvangen.

### Vindplaatsen : Dúbrava en Kremnica

Dúbrava is gelegen in de noordelijke helling van de Lage Tatra, t. W. van Liptovský-Mikuláš. Smalle banden antimoniet van 20 à 30 cm doorsnede worden in de mijn ontgonnen. Enkele stukken ervan komen ter tafel.

Kremnica, beroemd sinds de Middeleeuwen om zijn goudmijnen. Het goud wordt aangetroffen in het kwarts, dat tussen het oorspronkelijk gesteente (andesiet) in gangen aanwezig is. Het goudgehalte bedraagt 2 à 4 gram per ton. 300 jaar geleden zou dit 14 gram per ton geweest zijn. Aangezien ik niet kan aannemen dat men 300 jaar geleden de hedendaagse isoleringsmethode machtig was, veronderstel ik, dat men vroeger naar gedegen goud gezocht heeft. In de mijn kwamen ook aders met antimoniet voor, waarvan de ontginning gestaakt is.

In Teylers Museum bevindt zich antimoniet waarop gedegen goud voorkomt, afkomstig uit Kremnica.

Uit één van de verlaten mijngangen van de Kremnicer goudmijn is het op tafel aanwezige antimoniet afkomstig.

## Chalcedoon

Chalcedoon is een vezelige variëteit van kwarts en is met een weinig water uitgekristalliseerd. In sommige magma's kunnen gasbellen voorkomen, die, nadat het magma is "versteend", holle ruimten in het gesteente achterlaten. Worden deze ruimten later opgevuld met bijv. chalcedoon, dan krijgt men de gesteenten zoals op onze tafel te vinden zijn. De Duitse benaming van dit soort gesteente, waarin amandelvormige opvullingen voorkomen, is Melaphyrmandelstein. De door ons gevonden Tsjechische chalcedoon heeft geen gekleurde opeenvolgende lagen en is daarom geen achaat. Binnenin de chalcedoonbolletjes bevindt zich een melkachtige troebeling.

Vindplaats: De berg Kozakov. Deze voert op één plaats gesteente, dat voor liefhebbers van mineralen interessant kan zijn. Komende van Turnov moet 50m voor het dorpje Kozakov een draai van  $150^\circ$  genomen worden, waarna via een steil pad de groeve bereikbaar is.

Vroeger was de Kozakov de leverancier van de mineralen die in Turnov (staatsschool voor smeedkunst en edelsteenslijpen) verwerkt werden. De berg schijnt zijn uitputting nabij te zijn, hoewel er nog regelmatig "gesprongen" wordt. Interessanter dan de chalcedoon is het mooie gesteente waarin het voorkomt.

## Travertin

In Beřanova, aan de zuidzijde van de Hoge Tatra, vonden we een verlaten groeve die "decoration stones" geproduceerd moet hebben. Wat de Tsjechen hiermee precies bedoelen is mij niet duidelijk. Er waren hier travertinafzettingen, die later door banden van blanke calciet doorkruist werden. Een bijzonder merkwaardig gesteente, waarvan de ouderdom Eoceen moet zijn.

---

Ik wil dit artikel niet beëindigen zonder iets te zeggen over de wijze, waarop wij door de Tsjechen ontvangen werden. Steeds nadat wij ons als geologisch geïnteresseerden hadden voorgesteld en onze bedoelingen kenbaar hadden gemaakt, ontvingen wij van iedereen alle mogelijke hulp. Deze hulp begon reeds bij het Čedok-bureau in Amsterdam en vergezelde ons de gehele reis. We kregen meer te zien en meer uitleg dan we tot nu toe in enig ander land ondervonden.

P. Stemvers

### Literatuur en kaarten :

D. Andrusov : Geologie der tschechoslowakischen Karpaten

Geological map of Czechoslovakia, 1 : 1.000.000, met beknopte geologie van het land, Ústřední ústav geologický, Praag 1966

Mineral deposits map of Czechoslovakia, 1 : 1.000.000, zelfde uitgave

Tectonic map of Czechoslovakia, 1 : 1.000.000, idem

De kaarten kunnen besteld worden bij:

Reise- und Verkehrsverlag "Das Landkartenhaus", Gutenbergstrasse 21,  
7 Stuttgart, West-Duitsland.

Prijs: DM 3,- per stuk.