

A TOROCKÓI VASPATAKI VASBÁNYA FÖLDTANI SZELVÉNYE.

Írta: SZENTPÉTERY ZSIGMOND DR.*

(Egy ábrával.)

A torockói vasbányákkal újabban többen is foglalkoztak. Így 1910-ben KRUSCH berlini professzor,¹ aki a vasérc genetikájára több új becses megfigyelést közölt, 1916-ban pedig PAPP KÁROLY budapesti professzor, aki azokat bányászati szempontból tárgyalta.² Még e munkák megjelenése előtt, 1910 júniusban, a környékbeli eruptivumok tanulmányozása kapcsán magam is átkutattam az akkor már nagy részben elhagyott bányák még bejárható részeit. Állandó nagy elfoglaltságom miatt eddig csak egy kisebb értekezésben ismertettem a vasbánya pár ásványát.³ Miután azonban e tanulságos feltárások jelenleg már nagy részben be is roskadtak, nem látszik érdektelennek, hogy legalább jelen munkám rögzítse le az 1910-ben még észlelhető földtani viszonyokat.⁴

A vasbánya altárója a községtől ÉÉNy-ra a Csiblok-hegy É részén a Nyíresoldalon van, a Vaspatak kanyarulatánál.⁵ Eredeti hossza 1250 m volt, de már ottlétemkor is teljesen összeszakadt 800 m-en túl. Belőle a 790 m-nél roskatag lépcső vezetett az 55 m-rel magasabb Középjárásba, mely kissé zezugosan, de az altáróra nagyjában merő-

* Előadta az 1920. november hó 3-án tartott szakülésen.

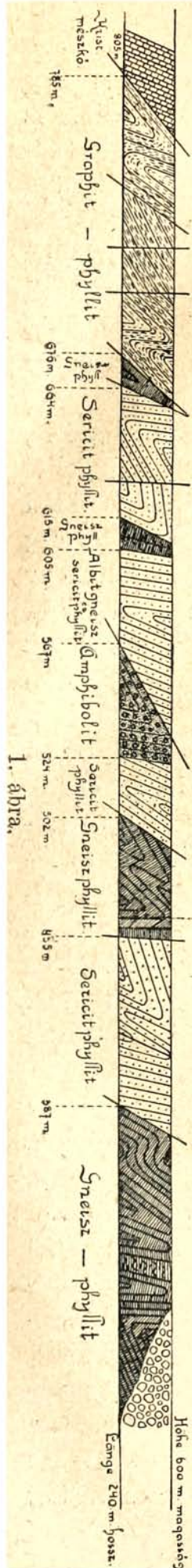
¹ P. KRUSCH: Über primäre und sekundäre metasomatische Prozesse auf Erzlagertstätten. Zeitschr. f. prakt. Geol. Bd. 18., p. 174—6: Berlin, 1910.

² DR. PAPP KÁROLY: A magyar birodalom vasérc- és kőszénkészlete. p. 359—361. Budapest, 1916.

³ DR. SZENTPÉTERY ZSIGMOND: Galenit és sphalerit, göthit és pyrolusit Torockóról. Ásványtár Értesítője. IV. k., p. 95—103. Kolozsvár, 1917.

⁴ Az újabban oly rendkívüli módon megnehezedett kiadási viszonyok következtében a részletes ásványtani és kőzettani vizsgálatok eredményeinek közlésétől most, eme értekezésem keretében el kell tekintenem, úgy, hogy csak a geológiai viszonyokat és a petrológiai következtetéseket adom itt elő. 1923. X. A szerző.

⁵ Miután TELEGDI ROTH LAJOS a vasbánya vidékének földtani alkotását (M. k. Földt. Int. Évi Jel. 1897-ről p. 62—93), PAPP KÁROLY (id. h.) pedig a vasbánya helyzeti viszonyait behatóan ismerteti, e részletekre most nem térek ki.



1. ábra.

legesen halad 290 m távolságra. A 215 m-nél az altárával egyközös középtárho nyílik belőle, amelyből azonban már csak 20 m-nyi rész volt járható, annyi, amennyi lehetővé tette, hogy üggyel-bajjal rozszant létrákon, zuhogó vízben a 105 m-rel fennebb levő Hermányostárho juthattunk. Ennek azonban csak egyik kétemeletű mellékjárása (az alsó DDNy-i irányú, a 15 m-rel magasabb felső vágás kb. ÉD-i) volt még nyitva vagy 150 m hosszban. Maga a DDK-i irányú Hermányostárho csak külső bejárata körül volt hozzáférhető. Mindezen helyek közül az altárot méterről méterre átvizsgáltam, de a lehetőség szerint átkutattam a többit is.

A bejárt helyek földtani alkotása a következő:

Az altárho bejárata és első 290 m szakasza lejtőtörmelékké lerakodásba van hajtva, melyet T. ROTH diluvialisnak jelez (id. h.). E rétegzésnélküli lerakodásnak főtömege vöröses és sárgás agyag, igen sok szögletes és minimális legömbölyödött kristályospala, homokkő stb. darabbal. A kristályospala szálban 290 m-nél kezdődik. Az első 15 m szakaszon (290—305 m) *chloritogneisphyllit* van, amelynek rétegei enyhén: Ny 25° alatt dőlnek. Ennek abrasált rétegfejeire rakódott le a diluviális (?) üledék. Majd *biotitgneisphyllit* következik és tart egészen 360 m-ig, tehát 55 m hosszban. Dőlése 305 m-nél concordans a chloritgneisphyllitével, melybe szinte észrevétlenül megy át; 315 m-nél egy hatalmas ráncnál a rétegek 86° -os NyÉNy-i dőlésűek lesznek, 320 m-nél már enyhül a meredekség, itt 76° a dőlés ÉNy felé. A 328—333 m szakaszon teljesen össze vannak szakadozva a rétegek, közeteik összezúzódtak és sárgás-vöröses agyaggá változtak. Ezt a nagy szakadást bő pyritkiválás jelzi, mely azonban jórészben limonitosodott. Majd tovább ismét meredekké válik a dőlés (333 m-nél NyÉNy 80°) és egyik ránc a másikat éri. Nagyon jól megfigyelhető két ránc van a 337 és 347 m szakaszokon. A fődőlés egyébként 340 m-nél NyÉNy 64° , 350 m-nél ÉÉNy 50° és ez tart a biotitgneisphyllit határán (360 m) túl a chloritgneisphylliténél is egészen a 368 m-ig, ahol egy érdekes térdalakú ránc (dölések: 368 m-nél 50° ÉÉNy, 370 m-nél 20° DK, 372 m-nél 60° ÉNy) után az ÉNy-i dőlés a chloritgneisphyllit határáig (387 m) tart, ahol ismét egy szakadási vonal van, melynek mentén kb. 1 m

vastagságban van összeszakadozva és elváltozva úgy a gneisphyllit, mint az utána következő sericitphyllit, de pyrit és quarzkiválás is észlelhető.

Ennek a kívülről számítva első övnek, a majdnem 100 m vastag gneisphyllit rétegcsoporthoz az alkotása meglehetősen egyenletes. Az alkotó két kőzetfajta: a chloritgneisphyllit és biotitgneisphyllit nemcsak concordansan települ, de egymásba igen finom átmenetekkel szinte észrevétlenül megy át. A rétegcsoporthoz egészen jól észlelhető négy redő van s egy nagyobb szakadás, ugyancsak egy szakadás mentén végződik is.

A szakadás után (387 m), mely egyszersmind vetődési vonal is, kezdődik a *sericitphyllit* szintén egységes öve, mely tart 455 m-ig, ahol az újra feltűnő chloritgneisphyllittől szintén egy szakadási-vetődési vonal választja el. A sericitphyllit a kezdetétől egészen 420 m-ig elég egyenletesen ÉÉNy felé dől 78° , majd 65° alatt, 420 m-nél ismét egy törési vonal van bőséges pyritkiválással, közvetlen utána a csapás is megváltozik, mert É felé dőlnek a rétegek, még pedig 425 m-nél 62° alatt, 440 m-nél egy kisebb redő van 20° -os dőléssel, mely a 456 m-es szakasz törésvonaláig tart.

A sericitphyllit rendkívül gazdag *quarzit*-rétegekben, melyeknek vastagsága 6 m-ig emelkedik. Vastagabb sericitquarzit-rétegek vannak a 406, 411 és 415 m-es szakaszoknál, ahol kb. 1—1 m-esek, leghatalmasabb azonban magában a redőben. Kisebb, már az altáróban is kiemelkedő quarzitlencsék meg éppen nagyon gyakoriak. Mindezeket jellemzi a turmalin- és pyrit-, néha albittartalom is. Magában a sericitphyllitben is néha annyira felszaporodik a quarz, hogy az quarzphyllitbe megy át, amely a 400 m szakaszon majdnem 1 m vastag. De vannak a sericitphyllitövében szabálytalan quarzerek is, gyakran pyrittel, calcittal társulva, vastagságuk azonban legfeljebb 1 dm.

A sericitphyllit után megint chloritgneisphyllit következik 46 m hosszban, 456—502 m közt. Ezen a kis szakaszon három nagy redő van. Települése a kezdeténél (458 m) 86° ÉNy, 468 m-nél 45° ÉÉNy, 485 m-nél 60° ÉNy, 492 m-nél 32° NyÉNy, tehát nemcsak össze van gyűrve, hanem csapásirányát is változtatja. Egy helyütt: a 485 m-nél pár dm vastagságban valamivel világosabb és gránátot bőven tartalmazó *albitgneis* van, mely a körülvevő gneisphyllittől teljesen kristályos voltában is különbözik. Települése concordans a gneisphyllitével, melyet az 502. m-nél vetődés választ el az utána következő, quarzitetelepülésekben gazdag *sericitphyllit*-sorról, mely 22 m vastagságban egyetlen nagy redőt alkot. Dőlése 502 m-nél 35° ÉNy, 515 m-től végig 60° ÉNy. Az apróbbakon kívül az 508. és 519. m-nél dm-es vastag quarzitréteget találtam benne.

Az 524. m-nél *amphibolit* kezdődik, és pedig meredeken: 78° ÉÉNy, az 552 m-es ráncnál már ÉNy felé dől 28° alatt s ez tart egészen a belső határt jelző törésvonalig, 567 m-ig. Ez a biotitos amphibolit a kezdeténél igen finom szemű és majdnem levelesnek mondható, calcit- és quarzereket bőven tartalmaz, 550 m körül jóval durvább szemű és vastag palás.

Éles törési vonal választja el tőle az 568. m-nél a sericitphyllittel váltakozó *sericitalbitgneis*-sort, melynek csapása majdnem merőleges az amphibolitéra, dőlése u. i. a szakadás után 65° Ny, 580 m-nél 85° Ny, majd az 585. m-nél egy törésvonal után már DNy felé dőlnek a majdnem egészen függőleges rétegek. Ezen a szakaszon (570—605 m) egy szép synklinális redő van az 580. m-nél.

A 605—615 m közt ismét *chloritgneisphyllit* van, teljesen összegyűrve és morzsolva, sok helyütt formálható zöldes agyaggá változva. Valóságos vízgyűjtőhely. A 615. m-nél *sericitphyllit* kezdődik és tart 664 m-ig, ahol éles törési vonallal végződik. Dőlése 615 m-nél 60° Ny, 620 m-nél 8° Ny, a szakadáson (630 m) túl 38° NyÉNy, de tovább ismét visszatér az eredeti csapásirány, így dőlése 640 m-nél 30° Ny, 652 m-nél egy kis ránc után egyszerre nagyon meredekké válik: Ny 80° . Ezen az 50 m-es szakaszon két nagyobb redő van a kisebbeken kívül. Maga a kőzet sűrű sericitphyllit, nagyon sok quarzérrel és rétegecskével. A 664 m-es törés után ismét *chloritgneisphyllit* következik, igen erősen összeráncosodva egy nagyobb redőn belül. Dőlési főirányai: 665 m-nél 60° Ny, 672 m-nél DNy 42° .

Az ezután következő *graphitphyllit* nagyon egységes kőzetű szakasza ismét a fő dőlési irányt (ÉÉNy és ÉNy) követi, de rendkívül össze van gyűrve és sokszor több m vastagságban össze van zúzva. Nagyobb törés öt helyen látható rajta: a kezdeténél (676 m), azután 702 és 716 m-nél, utóbbi helyen 3 m vastagságban van szétmázolva, a 740 m-nél, ahol szintén 3—3.5 m-es összezúzódás jelzi a mozgást és végül 786 m-nél a mészkő határánál. (Dőlései: 676 m után 40° ÉNy, 684 m-nél 82° ÉNy, 690 m-nél 46° ÉNy, a 700 m törése után 30° ÉÉNy, 720 m-nél 26° ÉÉNy, 740 m-es törés után 52° ÉNy, 755 m-nél 67° ÉNy, 770 m-nél 38° NyÉNy.) Ezen a 110 m hosszú szakaszon a számtalan apróbb ráncon kívül négy nagyobb redő van. A graphitphyllit szintén gazdag quarzerekben és apróbb lencsékben; itt-ott sideritlencse is van benne.

786 m-nél kezdődik a *kristályosmészkő*, mely ottlétemkor 805 m-ig volt követhető. Állítólag 32 m vastag. Települése csak az itt-ott beékelődött vékony graphitphyllit-rétegecskék alapján figyelhető meg, máshol a nagy lithoklasisok könnyen félrevezetnek. A 789 és 805 m-nél kb. 60° alatt dől NyÉNy-ra. A graphitphyllit határán igen sok helyen

találunk belőle zárványokat. Ebben a kristályosmész-kőben a 787—789 m-es szakaszon van az a *siderit*-telér, aminek az altáró is köszönheti létét. Az eredeti főtélérhasadék VITKOVSKY bányapénztáros szerint 1.42 m vastag volt, de úgy tapasztaltam, hogy a mellékkőzet felől nagyon egyenlőtlenül végződött, olykor vékony erek alakjában több m távolságra is elágazott. Ez a telér állítólag vagy 10 m magasságban már egészen limonitba ment át (KRUSCH id. h.). Ezt azonban nem nagyon támogatja az a tény, amit alább látni fogunk, hogy az 55 m-rel magasabb Középjárásban egészen üde siderittömegek vannak, sőt a 160 m-rel fennebb levő Hermányosjárásban is akadtam sideritnyomokra. Maga a mészkő meglehetősen nagyszemű, a siderittelér mellett erősen dolomitos, sőt tiszta dolomitkőzetbe is átmegy.

Látjuk tehát, hogy az altáró bejárt szakaszán öt övet különböztethetünk meg: a sericitphyllit, gneisphyllit, graphitphyllit, amphibolit és kristályosmész-kő övét, amelyek a nagyfokú egymásbagyűrődés miatt többszörösen váltakoznak egymással. A gneisphyllit négy ízben, a sericitphyllit három ízben bukkan fel a 800 m hosszú úton. A gyűrődés nagyjában olyan, hogy a sok apró ráncon kívül 17 nagyobb redő ismerhető fel; legnagyobb részben ferde redők ezek, de van köztük álló redő, szelidebb, flexura-féle ránc stb. A csapás iránya uralkodólag ÉK—DNy-i, de folyton változik, habár főleg csak kis fokokkal hajlong; 90°-os elhajlást (DK—ÉNy) mindössze a 600 és 672 m körül tapasztaltam, azokon a helyeken vannak a legvastagabb szakadási-zúzódási övek is. 45°-os elhajlás a főcsapásiránytól már több és hosszabb szakaszon észlelhető. Az egyes változó kőzetszakaszokat rendszeresen éles törésvetődési vonalak választják el egymástól, de találunk ilyen töréseket egyugyanazon kőzetszakasz keretén belül is; az egész úton összesen 15 törési vonalat észleltem.

Az altárónál 55 m-rel magasabb Középjárás nagyjában a rétegek csapásirányába van vájva és kutató mellékvágásokkal bőven el van látva. A felmenet és a járás eleje kristályosmész-kőből áll, utóbbi helyen limonitlencsékkel és -erekkel. Követve a zezugos járás nagyjában DDNy-i irányát, kb. 22 m-re a felmenetel helyétől találjuk a leg-hatalmasabb limonittömeget, mely 18 m-rel tovább kiékelve végződik a mészkőben. A kb. 70 m-es szakaszon 4—5 m vastag mészphyllit van NyÉNy 28° dőléssel, mindjárt mellette a mészkő határán kb. 1 m vastag siderittelérre bukkantam. Tovább ismét mészkő van kisebb-nagyobb limonitos siderit és limonit-fészkekkel. A 95 m-en túl szürke, meszes dolomit kezdődik (NyÉNy 76°) és tart kb. a 108 m-ig, ahonnan egészen a 135 m-ig limonitban és limonitos mészkőben halad a járás, ahol ismét mészkő van kb. a 152 m-ig, ahol vagy 8 m hosszban szeli át az út a sideritet, mely sok helyütt limonitba megy át. Utána erősen breccsiás

mészke következik, amelyben egy helyütt 10 m-es hatalmas limonitlencse van. A 190 m-nél a már egyenletesen kristályos fehér mészkövet sűrű barna dolomit és meszes dolomit váltja fel (NyÉNy 60°), mely tart 215 m-ig, hol a járás beomlott. A járás maga csak nagyjában követi a csapásirányt s vele együtt az érc húzóási irányát, mert a nagyobb siderit-limonit lencsék-fészkek kedvéért sokszor letértek ebből az irányból.

A Középtáró még be nem omlott 20 m hosszú szakaszán, a Középjárás szája és a hermányosi felmenet közt, a meszesdolomitnak igen szép redőjét észleltem (ÉNy 58°—DK 70°).

A Hermányosjárá sba való felmenet szürke és fehér, aprószemű mészkőbe van vágva, amit az utolsó lépcsőknél barna palásdolomit vált fel ÉNy 70° dőléssel. A dolomit tart a felmenettől DDNy-ra kb. 30 m-ig, ahol elég jól rétegzett mészkő váltja fel, szép gyűrődésekkel (ÉNy 66°—DK 60°). A kb. 40 m-es szakaszon, ahol a felső vágás nyílik, erősen összegyűrt amphibolit kezdődik és tart a kb. 65 m-ig (46 m-nél 38° Ny, 60 m-nél 68° KDK, 65 m-nél 53° NyÉNy), utána 3 m-es chloritgneisphyllit (50° ÉNy), majd graphitphyllit következik, mely tart a járás végéig, a kb. 95 m-ig. A graphitphyllitben olykor félméteres graphitquarzit- és kristályosmészke-rétegek vannak, sőt szabálytalan sideritfészkek is akadnak.

A felső Hermányosvágás kanyargós, de nagyjában É—D-i menete majdnem egészen limonitba van vágva, csak itt-ott látszik a kristályosmészke vagy limonitos sideritrelictum. Innen ismét visszakereszkedve a Hermányosjárá sba, először limonitban, majd vagy 25 m után kristályosmészkeben haladunk, mely a kanyargós járá sán át a Hermányostáró elejére is átvezet, ahol a szabadba juthatunk.

Mindezen helyeken előforduló lencseszerű, telér, olykor teleptelér-féle siderittömegek húzóási iránya nagyjában összeesik a kristályospalák csapásával és nem merev egyenes vonalat alkot, valószínűleg az eredeti szakadás irányának megfelelően. A siderittelérnek és lencseszerű tömegeknek a vastagsága pár dm-től több m-ig váltakozik. Legvastagabb a kristályosmészkeben, jóval vékonyabb ennek határán, legvékonyabb a palában. A Középjárás mészkövében egyik mellékfülke a 156 m körül 4 m vastag sideritet tárt fel. Az egyes, egymástól látszólag izolált lencséknek, amelyeket azonban több helyütt kimutathatólag összekötnek vékony telérszerű erek, a hosszúsága is nagyon tág határok között változik. Fontos az is, hogy a siderit nincsen élesen elkülönítve a szomszédos carbonatkőzetektől, úgyszólván fokozatosan megy át úgy a dolomit, mint a kristályosmészke sideritbe. Innen van, hogy az oxydatio következtében ezek a mellékkőzetek is megteltek limonittal, legalább is olyan mértékben, amekkora volt az eredeti siderittartalom.

Petrogenetikai következtetések.

A vasbányák kristályospalái, mint a legapróbb részletekig menő vizsgálatokból kitűnt, a felső (epi) csoport tagjai, kivétel nélkül a phyllitövébe tartoznak és nagyrészen üledékes származásúak.

A *sericitphyllit* agyagpalából származott, benne van a legtöbb agyagrelictum, amit valóságos rutilhálózat kísér; a meszes agyag általában kevés, ami van is, az is főleg egyes különálló rétegecskében található. Vannak azonban egyes részeik, mint az altáró 425 és 455 m szakaszain, ahol több a calcit és ahol epidottal is társulva, kövezet-szerkezetű mészsilicatszarukó-féle kőzetet hozott létre. A *quarzphyllit* meglehetősen meszes és agyagos quarzhomokkő lehetett. A *graphitphyllit*nek szenes agyag eredetére mutat a graphit (graphitoid) szoros összefüggése az agyaggal, a meszes rész minimális benne. A *quarzit*-fajtáknak csak kismérsébe injectiói termék, nagyrésze üledék volt; a kevés agyagrelictum mellett legtöbbször meszet is tartalmaznak s minden ásványuk közös a sericit-, illetve graphitphyllittekkel, amelyek közt t. i. előfordulnak, tehát quarzban rendkívül gazdag faciesként tekinthetők. Ez alól kevés kivétel van, ilyenek a turmalint, pyritet, fluoritot tartalmazó fajták, amelyek azonban szintén erősen préseltek.

Érdekes kőzet a *gneisphyllit*, mely a legtöbb helyütt olyan, hogy eredetileg meszes agyaggal kevert eruptív üledéknek (porphyrittufának, illetve itt-ott diabastufának) kell tekintenünk, amelynek eredeti törmelékes szövetét még a nagyfokú metamorphosis se tudta elmosni.⁶ Fontos benne a sokszor foltos, továbbá vékony lemez- vagy lécalakú basisos plagioklasrelictum, a színes ásvány nagy szerepe és a quarz kevés volta, illetve hiánya. Az *albitgneis*fajták különböző természetűek. A biotitalbitgneis minden tekintetben a biotitgneisphyllithez hasonlít, abban különbözik, hogy a quarz a földpáttal egyenértékű mennyiségű és elég sok gránátot, staurolithot tartalmaz, továbbá jobban átalakult. Tehát mintha mélyebb típust képviselne. A sericit-albitgneis nagy földpáttartalmán és teljes kristályos voltán kívül mindenben megegyezik a sericitphyllittel.

Az *amphibolitra* nagyon jellemző a külön rétegecskében is elhelyezkedett calcit nagy szerepe és az agyag állandó jelenléte; az agyagos és meszes részek nincsenek olyan benső összefüggésben, mint a többi palákban. A gneisphyllittel átmeneti tagok által összeköttetésben van, ami esetleges, nagyjában közös származásra is enged következtetni. A *kristályosmész*kő sok helyütt meglehetősen tisztátalan mészkőből származott, amit bizonyít az olykor jelentékeny agyag, graphit

⁶ Részben azonosak ezekkel a Balánbányai sulfidérc-telérek mellékkőzetei (diabasporphyritoid), ugyanesak ilyeneket ismerek a borsodi Bükk carbonkorú préselt eruptívumai közt, a porphyritoid, diabasoid és diabasporphyritoid csoportban.

és quarz jelenléte. Érdekesek a legtisztább kristályosmész-kőfajtákban fellépő idioblastos víztiszta quarzkristályok. A *dolomit* és *siderit* jól kimutathatólag a mészkőből származott metasomatikus úton.

Ha mármint e kristályos kőzetek képződési módjára akarunk következtetni, azt kell elsősorban tekintetbe venni, hogy a Torockó-vidéki kristályospala-csoport látszólag szerves tagja ama hatalmas kristályospala-területnek, amelyik innen É és ÉNy felé az Öreghavas (Muntele mare) gránittömegéig terjed. Tehát az a hatalmas intrusivum lett volna képződésének egyik tényezője, amelyik a kristályospala-burok részbeni lekopása után felső kis részében kikerülve a takaró alól, mint a Gyalúi-hegységnek már a jelen állapotában is impozáns gránittömege ismeretes. Ámde másrésről az is fontos körülmény, hogy a vasbányától É-ra és ÉNy-ra, a Borrév-Aklos-Offenbányai kristályospala-területen, amely pedig sokkal közelebb esik az Öreghavashoz, a kikristályosodásnak aránytalanul alacsonyabb fokán álló phylliteket ismerek, — továbbá az is, hogy Bisztra és Lupsa körül meg olyan palák is vannak, amelyek PÁLFY szerint „nagyon hasonlítanak némely karbonkorú agyagpalákhoz”.⁷ Az említett Vidaly-offenbányai vonulattól É—ÉNy felé minél inkább közeledünk a központi gránittömeghez, annál jobban átkristályosodott palákat találunk, míg fent É-on Orest és Bélavár vidékén már olyan kristályospalák vannak a gránit-hoz közel, amelyek még szigorú kritikával is a meso-öbve sorozhatók, amellet, hogy telve vannak contactásványokkal. Így a gránitmag felé haladva az említett vonaltól, a kristályosságának azt a természetes fokozódását észlelhetjük, amit Torockótól ugyanezen irányban nem tapasztalhatunk. Ez arra a feltevésre vezet, hogy a torockói kristályospalák képződésénél a dinamikai okokon kívül ne csak a gyalúi permocarbon intrusivumra gondoljunk, hanem egy olyan, még most is a mélyben rejlő átkristályosító tényezőre, ami Torockóhoz közelebb lenne. Kézenfekvő ilyen intrusió tömeget tételezhetünk fel, ha a Torockói-hegység hatalmas triaseffusivumát vesszük tekintetbe, amelyik a mélységben bizonyára szintén tekintélyes intrusivummal lehet összefüggésben. Erre feljogosít a nagy közelség és az, hogy ennek a feltételezett batholitnak nemcsak hypabyssikus nyúlványaira akadunk rá a vasbánya közelében, de extrusív termékeire is.⁸

Akárhogy van is a dolog, a tény az, amire a részletes vizsgálatok bő bizonyítékot szolgáltatottak, hogy e palák átkristályosodásukat az

⁷ Abrudbánya környéke. p. 5. Magyarázatok a m. kor. orsz. részl. geol. térk. Budapest, 1908.

⁸ Hogy ilyen intrusív tömeg tényleg feltételezhető a triaseffusivum alatt, arra az elmondottakon kívül abból a nagyszámú, ugyanazon magmabeli mélységi zárványból is lehet következtetni, ami az effusív kőzetekben nagyon gyakran található az egész völgyben.

érintkezési hatásnak is nagyban köszönhetik. Így pl. habár szórványosan, de vannak helyek a bányában, ahol a kőzetek típusos kövezet-szerkezetűek, vagy gránátban nagyon gazdagok stb. Ez a körülmény — mellékesen megjegyezve — karöltve e helyek magasabbfokú kristályosságával (altáró 485, 705, 770 stb. m-ei táján), arra a gondolatra vezethet, hogy e kőzettömegek eredetileg talán közelebb lehettek az izzónfolyó tömeghez, mint a többi pala. Mai helyzetük a kevésbé kristályos palatagok közt azzal magyarázható, hogy e helyeken a magma vagy annak átkristályosító anyaga kissé feljebb hatolt, vagy talán azzal, hogy maguk e kőzetrétegek kerültek feljebb a későbbi nagy ráncosodások, vetődések folytán.

A feltételezett intrusiós tömeg pneumatolytos contacthatásának bizonyítéka a turmalin abban a megjelenési formában, ahogy e palákban található. Helyenkint kisebb, máshol nagyobb mennyiségű, de általánosan el van terjedve és a többi ásványokkal szoros összefüggésben van, azokban zárvány is. Ez arra vall, hogy a turmalin e kőzetekbe átkristályosodásuk közben került. A kataklastos szerkezet nem általános, csak néhol erős, egyes egészen kristályos kőzetekben (albitgneis) pedig éppen gyenge. A tapasztalt viszonyok alapján feltételezem azt is, hogy némely kőzetek utólagosan, képződésük után is oldalnyomás alá kerülhettek,⁹ aminek következtében újabb törések is előállottak. Erre bizonyítékul szolgálhat bennük a turmalin kataklasisa és az, hogy az erősen kataklastos kőzetek összetört részeit a kőzetek eredeti anyagában az agyaggal szorosan összefüggő tisztátalan meszes részekről nagyon különböző, víztiszta calcit, továbbá szintén nem préselt quarz ragasztja össze, amelyeknek anyaga talán éppen az újabb kéregmozgások okozta szakadásokon tódulhatott fel.

A vasbánya kristályos kőzeteinek képződését tehát úgy foghatjuk fel, hogy ennél a dinamikai okokon és a gyalúi permocarbon intrusivumon kívül egy későbbi (triaskorú) intrusiós tömeg is közreműködött érintkezési és utóvulkáni hatása alapján, amely tömeg még mindig a mélyben rejlik. Az így képződött kristályos complexum újabban is ki lehetett téve nagyobb hegyképző folyamatoknak, amelyeknek nyomai föllelhetők az erősebb feszültségű helyek nagyobb kataklasisában és a gyűrődések okozta szakadásokon bizonyos magasságra újra feltódult magma utóvulkáni termékeiben. Ez az újabb vulkáni működés valószínűleg már a kréta-paleogen vagy miocen eruptioi cyclusban folyt le.

⁹ Az erős kataklasis részleges volta magyarázható a gyűrődés egyes helyei, a hullámhegyek, hullámvölgyek és összekötő részeik között természetszerűleg föltételezhető feszültségi differencia alapján is. Erre az egy-ugyanazon területen észlelhető különböző fokú préselésre példákat ismerek a többek közt a borsodi Bükkben.

Igen fontos szerepük volt a kristályospalák átalakulásaiban a *pneumatohydatogenes hatások*nak. Hogy az összes észlelhető ilyen hatások közvetlenül követték-e a kristályospalák képződését, tehát hogy ugyanazon intrusió tömeg elhaló működéséhez tartoztak-e, amelyeknek contacthatása járult döntőleg e palák átkristályosodásához, vagy pedig részben egy jóval későbbi folyamat eredményei voltak-e, azt biztosan megállapítani nem igen lehet. Az a körülmény azonban, hogy a metasomaticus periodus (Rosenbusch) termékei főleg szakadási vonalak mentén, sokszor épp a dörzsbrecciókban halmozódtak fel, azt bizonyítja, hogy az utóvulkáni működések egy része már a kész, sőt a gyűrődés folytán összeszakadozott kristályospalákban folyt le.

A *pyrit* a szakadási vonalak mentén, a dörzsbrecciókban, továbbá a rétegeket keresztül-kasul szeldelő utólagos calciterekkel kapcsolatban lép föl. A *dolomit* valamivel idősebb, mint a *siderit*. Láttuk, hogy a *siderit* húzóiránya nagyjában összeesik a palák csapásával. Ez úgy magyarázható, hogy a szakadás, amelyen a túlhevített vasoldatok felnyomultak, a mészkőnek egyik kevésbé ellenálló rétegében támadt és maga ez a dörzsbrecció réteg, ill. annak egyes, talán apróbbra zúzódott, tehát még kevésbé ellenálló részei változtak át metasomaticusan egész tömegükben, máshol csak részben. Így megérthető egyrészt az egymással csak vékony erekkel összekötött sideritlencsék keletkezése, másrészt a *siderit* gyakori *dolomit*- és *mészkő*-brecciói és az átmenet is, ami van a *mészkő* és *siderit* között. Ez utóbbinál az eredeti hasadéktól való távolodás az irányadó, amely mellett a feltóduló forró vasoldat veszíthetett metasomatizáló erejéből. A *siderit*ben gyakori *mészkő*-, *dolomit*- és *graphitphyllit*-brecciók teljesen olyan megjelenésű és fejlettségi fokú kőzetek, mint a szálban állók, ami a tanújele, hogy ezek már a *siderit* képződése előtt kristályosak, sőt összegyűrtek voltak.

De találunk a bányában az eredeti szakadástól távolabb is *siderit*-részleteket, ami arra vezethető vissza, hogy a mellékrepedések behatoltak helyenként a szomszédos rétegekbe is, ahová vékonyabb réseken át benyomult és itt-ott felgyűlt a vasoldat, ahol azután mennyisége és minősége szerint kisebb vagy nagyobb tömegét lúgozta ki, ill. változtatta át a *mészkő*nek vagy *dolomit*nak. Az így keletkezett apróbb lencsék és telepek néha nem függenek össze a főtélérrel, aminek oka a kristályos tömeget átszelő elvetődésekben keresendő.

Az így származott *siderit* mindenesetre idősebb, mint a benne előforduló *galenit* és *sphalerit*, továbbá a brecció *siderit*részek calcitos ragasztóanyaga. Ezek megjelenési formája csak úgy magyarázható meg, ha feltesszük, hogy a már kiképződött *siderit*ben ismét repedések támadtak s ezeken kerültek be ezek a *sulfid*ércek a valószínűleg *thermális* eredetű *calcit*tal együtt, mellyel szoros összefüggésben vannak.

Majd megindult a vasbányára nézve legfontosabb ásványképző folyamat: a siderit oxydatiója, amely a mangantartalmú sideritből létrehozta Torockónak régi idő óta bányászott limonitját és a kísérő oxydérceket. KRUSCH szerint (id. h.) az oxydatióval összefüggésben egy másik folyamat is megindult, az oxidatiós metasomatosi, t. i. a siderit széteséséből származó, lefelé szivárgó vasoldatok a sideritteleptelér mellett lévő mészkövet is átalakították. Így azután a sideritből egyszerű oxydatio útján létrejövő oxyd-hydroxyd érceken kívül ugyanezen érceknek egy másik generatiója is származott, amely bizonyos magasságban felgyűlve, a torockói vasérctelep hatalmas vaskalapját szolgáltatta.

Elfogadva ezt a bonyolult successióra vezető elméletet, meg kell jegyezni, hogy az oxydatiós, ill. oxydatiós metasomaticus zóna és az eredeti sideritzóna határai között feltűnő nagy szintkülönbségek vannak, hiszen az altáró fölött nemcsak az 55 m-rel fennebbi Középjárásban, de a 160 m-rel magasabb Hermányosjárásban is ráakadtam a sideritre, holott KRUSCH szerint az altáró fölött 20 m-re már kezdődik az oxydatiós metasomatosi öve. Vagy pedig azt kell feltennünk, hogy az elsődleges siderit bomlásából származó vasoldatok hatására másodlagos metasomatosi útján is keletkezett siderit, aminél esetleg az újonnan megindult postvulkáni működés kapcsán feltódult juvenilis gázok és oldatok is közreműködtek.

Az érceknek és társásványaiknak *successióját* illetőleg röviden csak a következőket említem: Az említett hatások folytán származott a siderit, majd a galenit, sphalerit, calcit, quarz s a pyrit. Feltűnő, hogy a pyrit csak a palákban s a mészkövekben található, míg a siderit-közetekben a pyritet galenit és sphalerit helyettesíti, amelyek viszont a palákból és mészkövekből hiányoznak. Ebből az észleletből, hozzávéve még, hogy a mészkövekben úgy a pyrit, mint a siderit előfordul, az következik, hogy ez a két ásvány egyidejű. Ez azonban még nyílt kérdés, hiszen az is lehet, hogy az esetleg előbb képződött pyrit csak ott alakult át az utóvulkáni működés későbbi folyamán, ahol a hydatogen metasomatosi erősebb volt, tehát a főhasadék mentén, míg attól távolabb megmaradt.

A sideritből oxydatio útján származott a limonit, magnetit, haematit, göthit (lepidocrocit), továbbá a limonitközetek felületén és nagyszámú geodájában a természetszerűleg később kiváló manganércek: a psilomelan, manganit, wad és pyrolusit. A siderit után képződött igen jó alakú magnetit-paramorphosák bizonyítják, hogy a magnetit az oxydatiós vagy az oxydatiós metasomaticus generatióhoz tartozik; már most ez a magnetit részben haematitba, részben directe limonitba megy át, ami még komplikáltabbá teszi a másodlagos metasomatosi

feltevése által amúgy is bonyolult successiót, amit még fokoz az is, hogy a siderit néha haematitba, legtöbbször pedig egyenesen limonitba megy át, a haematit pedig majdnem minden helyütt limonitosodásnak indult. Szinte alig kiszámítható a limonit sokféle generációja. A mangánércek kis mennyisége a torockói siderit nagy Mn-tartalma (3—8%) mellett arra vall, hogy a Mn jórésze vagy az oxydatiós vasérckekhez van kötve, vagy mint tovább oldatban maradó rész, eltávozott.

Az oxydatiónak alsó határa az altáró fölött állítólag 10 m-re van és e fölött ismét vagy 10 m-re az oxydatiós metasomatosis övének határa. Tehát az oxydatio gyorsabban haladt lefelé, mint a descendáló metasomatosis, aminek következtében képződött ércömegekben a többi érceken kívül helyenként a siderit is előfordul, még pedig nem relictumként, tehát ennek képződése az oxydatiós metasomatosis alatt megisméltődött, a többi ércekével együtt, de esetleg más előidéző okok alapján. Az ásványok sorozatát befejezte a calcitnak és quarznak az a generációja, amely apró kristálykák halmazában, olykor kéregszerűen vonja be az érceket és járja át a barnapáttal együtt vékony erekben a limonitot.

Kolozsvár, 1919 január 25.

VÁLASZ A MAGYAR FÖLDGÁZKUTATÁS KRITIKÁJÁRA.

Megjegyzések Lóczy Lajos dr., Magyarország tektonikai és ősföldrajzi kérdéseiről című a Magyarhoni Földtani Társulat 1923 március 7-i szakülésén elhangzott előadásához.

Írta: PÁVAI VAJNA FERENC dr.*

Jó két év előtt EREKY KÁROLY volt miniszter úr részéről erős támadások érték azt a szerződést, amelyet a csonkamagyarországi területek földgáz-petróleum-kutatása és kihasználására vonatkozólag kötött a kormány egy angol olajtársasággal. Akkor erről a helyről én is szerencsés voltam reámutatni, hogy Ő Excellenciája támadásait részben téves információkra alapította s azóta az ő részéről ezek a támadások tényleg meg is szűntek, de a legújabb időig meg-megújul a kritika a hazai földgáz-petróleum-kutatás ellen mások részéről, különösen a *napilapokban* és *vidéki előadásokon*, sőt legújabbban *társulatunk szakülésein is*.

Míg az EREKY-féle támadások főleg az angol szerződés meghiusí-

* Előadta az 1923 április 4-én tartott szakülésen, soronkívüli közlését szerző a nyomási költségek fedezésével tette lehetővé. Szerk.