

ÚJABB ADATOK A NAGYBÁNYAI PYRARGYRIT KRISTÁLYTANI ISMERETÉHEZ.

ZIMÁNYI KÁROLY-tól.

(Öt ábrával.)

NEUE BEITRÄGE ZUR KRYSTALLOGRAPHISCHEN KENNTNISS DES PYRARGYRITES VON NAGYBÁNYA.

VON KARL ZIMÁNYI.

(Mit 5 Textfiguren.)

Már a XVIII. század végén és a XIX. század elején, a mikor a bányászat a nagybányai Kereszthegyen még jelentéktelen volt, a bányászati, geológiai vagy mineralógiai munkákban Nagybányáról a vörösezüstérczet is megemlítik; ¹ később az előfordulási viszonyokról is kissé bővebben szólnak. ² A pyrargyritet Nagybányán többnyire vaskosan vagy hintve, ritkábban kristályodva is találják. ³

Legújabbán TOBORFFY ⁴ a magyarországi pyrargyritekről szóló dol-

¹ BENKŐ F.: Magyar Mineralogia stb. Kolozsvár, 1786. p. 145. — J. ESMARK: Kurze Beschreibung einer mineralog. Reise durch Ungarn, Siebenbürgen und Bannat. Freiberg, 1798. p. 141—142. — F. A. REUSS: Lehrbuch d. Mineralogie. Leipzig, 1803. II. 3^e p. 363. — V. SCHÖNBAUER: Minerac Metallorum Hungariæ et Transilvaniæ. Pesthini, 1806. I. p. 34. — C. C. LEONHARD: Handbuch einer allgem. topograph. Mineralogie. Frankfurt am M. 1808. II. p. 317. — J. JONÁS: Beschreibung einer im Jahre 1811 durch Oberungarn nach Nagybánya und Kapnik unternommenen Reise. — Taschenbuch f. d. ges. Mineralogie. 1814. VIII. p. 172. — W. G. E. BECKER: Journal einer bergmänn. Reise durch Ungarn und Siebenbürgen. Freiberg, 1816. II. p. 148—149. — C. A. ZIPSER: Versuch eines topogr. mineralog. Handbuches von Ungarn. Oedenburg, 1817. p. 261. — J. JONÁS: Ungerns Mineralreich. Pest, 1820. p. 199.

² RIVOT et DUCHANOV: Voyage en Hongrie exécuté en 1851. — Annales des Mines. 1853. V. Ser. III. p. 111—112. l. — A bányageológiai viszonyok mellett röviden az érczek előfordulására is kiterjeszkednek GESELL S. jelentései. — A magy. kir. Földtani Intézet évi Jelentése 1889-ről 134—153. l. és 1890-ről 137—161. l.

³ B. v. CORTA und E. v. FELLENERG: Die Erzlagertätten Ungarns und Siebenbürgens. Freiberg, 1862. p. 147. — SZELEMY G.: Nagybánya és vidékének fémhányászata. Nagybánya, 1894. 95. l.

⁴ Földtani Közöny. 1910. XL. p. 360.

gozatában a többi közt a nagybányai pyrrargyritet is leírta. A TOBORFFY-tól megvizsgált pyrrargyrit drúzás kvarczon, kisebb-nagyobb galenit-kristályok közt nőtt fel, ez utóbbiakra itt-ott még egészen apró pyrrargyrit kristálykák telepedtek. A példányok közelebbi lelethelyét ugyan nem említi, de valószínűleg szintén a Kereszthegy főtéleréről valók, mert GESELL¹ szerint: «ólom kivételképen csak a főtéleren,» de ott is csekély mennyiségben fordul elő.

Megvizsgált példányaimon a kíséző ásványok ugyan mások voltak, de a kristályok jellegző kifejlődése, hasonlóképen a legtöbb alak is ugyanaz volt, mint a melyeket TOBORFFY felsorolt.

SZELLEMY szerint a nagybányai teléreken a pyrrargyrit kvarcz és tetraédrit kíséretében fordul elő, legszebb kristályai a Kereszthegy főtélerén található. Az 1908-ik évben a Kereszthegy főtélerén, a III. szint felett levő fejtőközben ismét nagyon szép kristályodott pyrrargyritet találtak. Az előfordulás terjedelmét illetőleg nem volt ugyan gazdag, azonban a kristályok szépség és nagyság tekintetében nemcsak Magyarország többi ezüstabányáiból eddig ismertek közt az első helyen állanak, de a Harz-hegység, Freiberg vagy Příbram pyrrargyritjeivel is vetekedhetnek. A múlt század elején Hodrusbányán,² a «József»-táróban fordultak elő néha nagy kristályok.

Az 1909-ik év nyarán alkalmam volt a kereszthegy-i és veresvázi bányaműveknél ezeket a kiváló szép pyrrargyriteket látni. A magy. kir. bányagazgatóság Nagybányán ottlétemkor nekem ezekből néhány példányt és szabad kristályt a Nemzeti Múzeum ásványgyűjteménye részére szíveskedett átadni.

A magam részéről sem mulaszthatom el, hogy itt is meg ne köszönjem NEUBAUER FERENCZ magyar kir. miniszteri tanácsos és bányagazgató úrnak azt a lekötelező szivességét, hogy megengedte a bányaműveken múzeumunk részére a gyűjtést és a pyrrargyritből a chemiai elemzésre elég anyagot bocsátott rendelkezésemre. Köszönettel tartozom BERTALAN MIKLÓS és MUZSNAY FERENCZ m. kir. bányafőmérnök uraknak is, szakszerű tájékoztatásaikért valamint azért, hogy sok tekintetben gyűjtéseimet előmozdították.

A példányokon még látható teléryanag tömör kvarcz, behintett pyrrit és vörösezüstérczcel; a telér üregeiben és hasadékaiban a pyrrargyritet kíséző ásványok a következők: *pyrrit* apró hexaéderei, ritkábban rosszul kifejlett kristálykái 2–3 mm nagyságú gömbös csoportokban ülnek a pyrrargyrit lapjain; 1–2 mm nagy *tetraédrit* kris-

¹ Földt. Intézet évi Jelentése 1889-ről, 149. l.

² J. JONÁS: Ungerns Mineralreich. Pesth, 1820. p. 376.

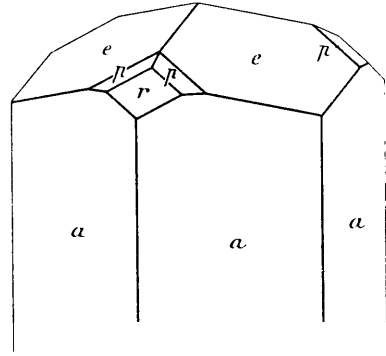
tálykák $n\{211\}$ és $o\{111\}$ fényes, de nem sima lapjaival; fekete, többnyire gyöngéfényű *sphalerit* apró kristályai; *kwarcz*, *calcit* $e\{01\bar{1}2\}$ rhomboéderei és *dolomit*, a melynek kristálykái itt-ott drúzásan fődik a pyrargyritet, végül némely példányon *miargyrit*.¹

Kérésemre LOCZKA JÓZSEF múzeumi igazgató-őr úr szives volt a pyrargyritet megelemezni; ebbeli munkájának eredményéről alább egy külön dolgozatban² számol be részletesen. A pyrargyrit fajsúlya 5·852, arzén tartalma csekély. A kicsi (1—3 mm), sima és fényes lapú kristályok közt nagyok (2—4 cm) is vannak, a melyeknek lapjai ugyancsak fényesek, de

nem ritkán rostozottak. vagy lépcsősen felépültek és üregesek. A fennőtt kristályok egyik vége jól kifejlett, míg az ellenkezőn csak kivételesen láthatunk egynehány lapot. Olykor a nagy kristályok a 2—3 cm széles üregek falai közt úgy nőttek fel, hogy azokat mintegy áthidalják; ebben az esetben jól kifejlett terminállapjaik nincsenek, de oldalaikhoz és üregeikbe többé-kevésbé párhuzamos állásban apró kristálykák nőttek. Kiemelem még azt, hogy hazánknak eddig leírt pyrargyritjai közt a Kereszthegyről

származókon van a legtöbb kristályalak és nemcsak az apró, néhány milliméteres kristályok átlászók, de a nagyobbak (1—2 cm) közt is találunk ilyeneket.

A legegyszerűbb kristályok kombinációja: $a\{11\bar{2}0\}$, $e\{01\bar{1}2\}$ és $r\{10\bar{1}1\}$, a melyekhez rendszeren még $p\{11\bar{2}3\}$ néhány keskeny fényes lapja is járul (1. ábra); gyakoribbak azonban a többalakú kombinációk, ezekből négy kristályt mértem, az első 2—3 cm nagyságú, a többi három jóval kisebb (1½—3 mm) volt. A biztosan megállapított alakokat és a kristályok kombinációját a következő táblázatban állítottam össze; a csillaggal jelölt két alak új a pyrargyritre.



1. ábra.

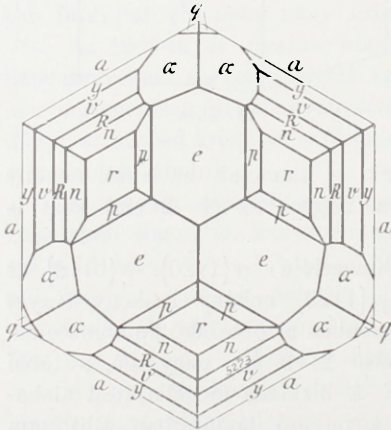
¹ Földt. Közlöny 1910. XL. p. 624.

² LOCZKA JÓZSEF: A nagybányai pyrargyrit chemiai elemzése. I. (Ann. Mus. Hung. 1911. XI. p. 318—323.)

	1.	2.	3.	4.
$a \{1120\} = \{10\bar{1}\}$	*	*	*	*
$m \{10\bar{1}0\} = \{2\bar{1}1\}$.	*	*	*
$r \{1011\} = \{100\}$	*	*	*	*
$e \{0112\} = \{110\}$	*	*	*	*
$p \{1123\} = \{201\}$	*	*	*	*
$n \{4153\} = \{40\bar{1}\}$	*	.	.	.
* $R \{5273\} = \{502\}$	*	.	.	.
$v \{2131\} = \{20\bar{1}\}$	*	*	*	*
$y \{3251\} = \{302\}$	*	.	*	.
$w \{3145\} = \{410\}$.	*	.	.
$\varphi \{4156\} = \{510\}$.	*	.	*
$\xi \{5167\} = \{610\}$.	*	.	.
$\nu \{1235\} = \{320\}$.	*	?	.
$a \{2573\} = \{423\}$	*	*	.	.
* $O \{2.5.7.12\} = \{750\}$.	.	*	.
$d \{1232\} = \{21\bar{1}\}$.	.	*	.
$q \{1671\} = \{324\}$	*	*	*	.

TOBORFFY kristályain * $R\{5273\}$, $w\{3145\}$, $\nu\{1235\}$, * $O\{2.5.7.12\}$ és $d\{1232\}$ alakok hiányzottak, ellenben a felsoroltakon kívül még

* $\{9.2.\bar{1}\bar{1}.0\}$, $\psi\{3142\}$ és $G'\{7189\}$ fejlettek ki: így eddig a nagybányai pyrrargyriten összesen 20 alak ismeretes.



2. ábra.

* $R\{5273\}$ új alaknak a nagy kristály két $[a:e = 1\bar{1}\bar{1}]$ övében egy keskeny és két széles finoman rostozott lapja volt meg; ez utóbbiakról két-két erősebb, a keskenyről csak egy elég éles tükörképet kaptam. Tekintve, hogy a szóbanforgó övekben a rostozás oscilláló ismétlődésektől és vicinális lapoktól ered, a mért hajlások az alak megállapítására elfogadhatók (2. ábra).

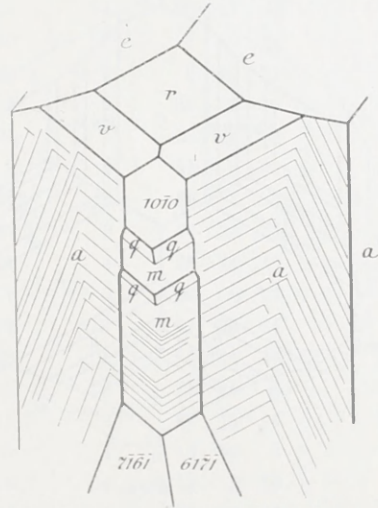
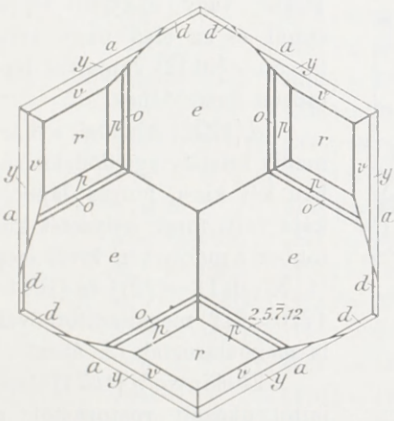
	Mérés:	Számítás:
$R : a = (7253) : (21\bar{1}0) = 29^\circ 41' \text{ és } 30^\circ 50'$		$30^\circ 50'$
$: = (7523) : (2110) = \text{---}$		$30 \quad 30$
$: = (\bar{5}723) : (\bar{1}2\bar{1}0) = 29 \quad 30 \text{ és } 30 \quad 28$		

* $O\{2.5.7.12\}$ szintén az $[r:e = 121]$ soklapú övhöz tartozik és tautozonális $a\{2573\}$ alakokkal; csak az egyik kristályon találtam $e(01\bar{1}2)$

laptól jobbra, balra egy-egy keskeny, sima és egy szélesebb finoman rostozott lapját, de mind a kettő élesen tükrözött (3. ábra).

	Mérés:	Számítás:
$e:O = (0112) : (2.5.7.12) = 6^\circ 37'$		$6^\circ 49' \frac{1}{2}'$
$= : (2.7.5.12) = 6 \quad 59$		

A kristályok $a\{1120\}$ uralkodása folytán rövidoszloposak, a tetőző alakok közül első sorban $e\{01\bar{1}2\}$ és még egy vagy két ditrigonalis pyramis uralkodik az $[r:e = \bar{1}21]$ övekből. Olykor $a\{112\bar{0}\}$ oszlop két párhuzamos lapjának nagyobb fejlettsége következtében kissé össze-



lapítottak; gyakran különösen a nagyobb kristályokon az uralkodó tetőzőlapok üregesek és ezek falaira calcit rhomboéderek nőttek.

Az $a\{1120\}$ oszlop lapjai majdnem mindig két, egymásra közel merőleges irányban rostosak, a kevésbé meredek rostozás $[a:r = 1120:1011]$, míg a meredekebb $[a:q = 1120:1671]$ élekkel párhuzamos; a rostozást $q\{1671\}$ és vicinális lapjainak ismétlődése idézi elő az oszlopnak lapjaival (4. ábra).

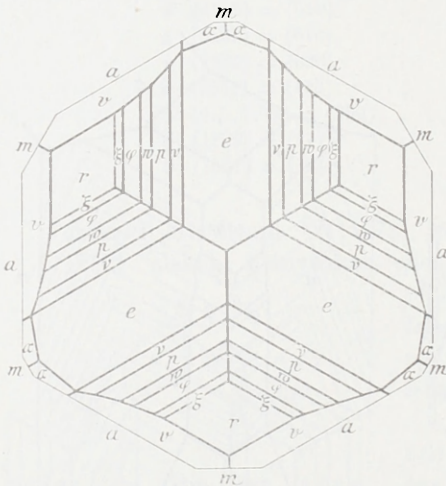
Az $m\{10\bar{1}0\}$ keskeny lapjai tökéletesen simák, míg a szélesebbek két irányban szimmetriásan rostosak $m:v$ élek szerint; durvább rostozás esetén m és q lapjainak ismétlődése a goniometeren jól látható és méréssel is megállapítható (4. ábra).

A második kristályon $m\{10\bar{1}0\}$ négy lapja a trigonális szimmetriá-

nak megfelelően fejlett ki, t. i. a három váltakozó oszlopéleken széles, a negyedik lap pedig keskeny volt (5. ábra). A harmadik és negyedik kristályon csak egy-egy éltompító lap fejlett ki.

$r\{1011\}$ lapjai keskenyek, vagy középnyagok, mindig simák és kitűnően tükrözők, ellentétben az $[a:r:e = 121]$ öv többé-kevésbé rostos, sőt barázdált lapjaival. Ennek az övnek alakjai közül még leg-simábbak $\rho\{1123\}$ lapjai, a mi különösen szemebetűnő az egyszerűbb (1. ábra) kristályokon az erősen rovátkolt $e\{01\bar{1}2\}$ mellett.

$v\{2131\}$ lapjai gyakrabban rostosak $[v:r]$ éllel párhuzamosan, a mit $a\{1120\}$ és $v\{2131\}$



5. ábra.

csikjainak ismétlődése okoz, hasonló felületűek $n\{4153\}$ lapjai is; ellenben $a\{2573\}$ kisebb vagy nagyobb lapjai simák és az első nagy kristályon $e\{01\bar{1}2\}$ lapjaival lépcsősen ismétlődnek.

$d\{1232\}$ alaknak a harmadik kristály egy dodekansában két kicsi, fényes lapocskája volt meg, helyzetét különben a méréseken kívül még $[1120:01\bar{1}2 = 221]$ és $[10\bar{1}1:\bar{1}2\bar{1}0 = 2\bar{1}2]$ megállapított övek is meghatározták (3. ábra).

Eltételezve $q\{1671\}$ lapjaitól okozott rostozástól, a második és harmadik kris-

tályon két-két nagyobb lappal lépett fel a kristály felnőtt végén az alsó dodekansokban; ellenben a másik végén a hemimorph kifejlődésnek megfelelőleg hiányzottak lapjai, mint ezt a 4. ábrán feltüntettem. Egy spanyolországi pyrargyriten MAURITZ¹ ugyanezt figyelte meg. A többi alak mind hiányos számú kis vagy keskeny lapokkal fejlett ki, ez utóbbiaknak gyöngé tükrözése okozta azt, hogy némely mérés eltérése nagyobb volt az elméleti értékektől.

A következő táblázatban a mért és MEERS² alapértékéből számított hajlásokat állítottam össze, n a mért élék számára vonatkozik.

¹ A magyar orvosok és természetvizsgálók XXXIII. vándorgyűlésének munkálatai. Budapest, 1906. p. 209—210.

² Mineralogical Magazine etc. 1888. VIII. p. 43.

	Mérés:	<i>n</i>	Számítás:
$a : r = (11\bar{2}0) : (10\bar{1}1) = 54^\circ 18'$		17	$54^\circ 19' 0''$
$: y = (32\bar{5}1) = 15 26$		4	15 33 43
$: v = (21\bar{3}1) = 24 57$		9	24 53 47
$a : l = (52\bar{7}3) = 30 39$		3	30 49 41
$: n = (41\bar{5}3) = 39 50$		6	39 52 45
$r : w = (10\bar{1}1) : (31\bar{4}5) = 12 11$		1	12 22 15
$: \varphi = (41\bar{5}6) = 10 3$		6	10 6 1
$: \xi = (51\bar{6}7) = 8 37$		1	8 31 40
$: e = (01\bar{1}2) = 35 39$		17	35 41 0
$e : p = (01\bar{1}2) : (11\bar{2}3) = 13 22$		14	13 27 43
$: v = (12\bar{3}5) = 8 10$		2	8 10 24
$: O = (2.5.\bar{7}.12) = 6 48$		2	6 49 31
$: \alpha = (25\bar{7}3) = 39 2$		4	39 2 10
$: v = (21\bar{3}1) = 50 21$		1	50 20 42
$: e' = (\bar{1}012) = 42 9$		2	42 5 8
$: d = (12\bar{3}2) = 27 54$		2	28 3 2
$v : v'' = (21\bar{3}1) : (\bar{2}3\bar{1}1) = 74 19$		3	74 24 54
$\alpha : \alpha' = (25\bar{7}3) : (\bar{2}7\bar{3}5) = 28 19$		3	28 24 16
$: n = (41\bar{5}3) = 29 5$		5	29 0 37
$n : n' = (41\bar{5}3) : (5\bar{1}\bar{4}3) = 17 32$		3	17 35 24
$d : a = (12\bar{3}2) : (2\bar{1}\bar{1}0) = 75 32$		1	75 24 44
$v : a = (21\bar{3}1) : (\bar{1}2\bar{1}0) = 72 20$		2	72 24 5
$q : a = (16\bar{7}1) : (11\bar{2}0) = 24 15$		8	24 15 14
$: q = (\bar{1}7\bar{6}1) = 14 57$		4	14 58 6
$: m = (01\bar{1}0) = 12 6$		4	12 9 15
$m : v = (10\bar{1}0) : (21\bar{3}1) = 29 13$		4	29 12 47

A mint a következő táblázatból láthatjuk, a magyarországi, kristálytanilag megvizsgált pyrargyriteken eddig 33 alak ismeretes: ezeknek túlnyomó része (19) a soklapú $[a.r.e = \bar{1}\bar{1}\bar{1}]$ övhöz tartozik. A betűjelzésben DANA-t¹ követtem, az új alakokat pedig *-gal jelöltem.

¹ I. D. DANA: The System of Mineralogy. 6-th edition. New-York 1892. p. 132.

	Nagy- bánya ¹	Boicza ¹	Hodrus- bánya ¹	Selmecz- bánya ²	Felső- kajanel ³	Vihnye- peszerény ⁴	Körmöcz- bánya ⁴
<i>a</i> {11 $\bar{2}$ 0} = {10 $\bar{1}$ }	*	*	*	*	*	*	*
<i>m</i> {10 $\bar{1}$ 0} = {2 $\bar{1}$ $\bar{1}$ }	*	*	*	*	*	*	.
β {21 $\bar{3}$ 0} = {5 $\bar{1}$ $\bar{4}$ }	.	.	*
* {9.2. $\bar{1}$ $\bar{1}$.0} = {12.9. $\bar{2}$ $\bar{1}$ }	*	*
<i>u</i> {10 $\bar{1}$ $\bar{4}$ } = {211}	.	*
<i>r</i> {10 $\bar{1}$ $\bar{1}$ } = {100}	*	*	*	*	.	*	.
μ {01 $\bar{1}$ 8} = {332}	*	.	.
<i>e</i> {01 $\bar{1}$ 2} = {110}	*	*	*	*	*	*	*
<i>h</i> {03 $\bar{3}$ 2} = {55 $\bar{4}$ }	*	.	.
<i>s</i> {02 $\bar{2}$ 1} = {11 $\bar{1}$ }	.	*
<i>p</i> {11 $\bar{2}$ 3} = {201}	*	.	*	*	.	*	*
<i>c</i> {43 $\bar{7}$ 1} = {40 $\bar{3}$ }	.	.	.	*	.	.	.
<i>y</i> {32 $\bar{5}$ 1} = {30 $\bar{2}$ }	*	.	*
<i>J</i> {17.11. $\bar{2}$ 8.6} = {17.0. $\bar{1}$ $\bar{1}$ }	.	.	.	?	.	.	.
<i>v</i> {21 $\bar{3}$ 1} = {20 $\bar{1}$ }	*	*	*	*	.	.	.
* <i>R</i> {52 $\bar{7}$ 3} = {5.0. $\bar{2}$ }	*
ψ {31 $\bar{4}$ 2} = {30 $\bar{1}$ }	*	.	.	.	*	.	.
<i>n</i> {41 $\bar{5}$ 3} = {40 $\bar{1}$ }	*
<i>G'</i> {71 $\bar{8}$ 9} = {810}	*
ξ {51 $\bar{6}$ 7} = {610}	*
<i>q</i> {41 $\bar{5}$ 6} = {510}	*
<i>w</i> {31 $\bar{4}$ 5} = {410}	*
<i>t</i> {21 $\bar{3}$ 4} = {310}	.	*	*	*	*	*	.
τ' {5.3. $\bar{8}$.11} = {830}	.	*	*
<i>T'</i> {4.3. $\bar{7}$.10} = {730}	.	.	*
<i>v</i> {12 $\bar{3}$ 5} = {320}	*
* <i>O</i> {2.5. $\bar{7}$.12} = {750}	*
<i>C</i> {11.4. $\bar{1}$ 5.10} = {12.1. $\bar{3}$ }	.	*
<i>Y</i> {7.4. $\bar{1}$ $\bar{1}$.6} = {81 $\bar{3}$ }	.	*
<i>d</i> {12 $\bar{3}$ 2} = {21 $\bar{1}$ }	*
<i>a</i> {25 $\bar{7}$ 3} = {42 $\bar{3}$ }	*	.	*
<i>q</i> {16 $\bar{7}$ 1} = {32 $\bar{4}$ }	*	*	.	.	.	*	.
<i>P</i> {15 $\bar{6}$ 2} = {32 $\bar{3}$ }	*	.	.
Alakok száma — — — 20		13	12	9	8	7	3

Végül megköszönöm dr. KRENNER JÓZSEF egyet. tanár úr ama szíveségét, hogy méréseimet a budapesti tudom. egyetem ásványtani intézetében végezhettem.

★

¹ Földt. Közlöny, 1910. XL. p. 360—372.

² LÉVY: Description d'une collection des Minéraux etc. Londres, 1837. II. p. 349. tab. XLVIII. Fig. 7. és Földt. Közlöny XL. p. 365—367.

³ Orvos és természettud. Értesítő, 1886. 9. évf. VIII. p. 16. és 1889. 14. évf. XI. p. 164. — Neues Jahrb. für Mineralogie etc. 1890. I. 286. 1.

⁴ Földt. Közlöny, 1902. XXXII. p. 44.

Schon am Ende des XVIII. und am Anfange des XIX. Jahrhunderts, wo der Bergbau am Kereszthegy von Nagybánya ziemlich unbedeutend war, wird in den verschiedenen Werken das Rothgültigerz angeführt, später wird auch dessen Vorkommen eingehender behandelt.¹ Der Pyrrargyrit von Nagybánya kommt meist derb und eingesprengt, seltener krystallisiert vor.²

Vor kurzem unterzog TOBORFFY³ die Pyrrargyrite mehrerer ungarischer Fundorte einer krystallographischen Untersuchung. Die von ihm untersuchten Pyrrargyrite von Nagybánya sassen auf drusigem Quarz, zwischen Galenitkrystallen, auf welchen stellenweise winzige Pyrrargyritkryställchen sich lagerten. TOBORFFY gibt zwar den näheren Fundort der Stufen, welche ihm zur Verfügung standen, nicht an, jedoch stammen dieselben aller Wahrscheinlichkeit nach von dem Hauptgange des Kereszthegy, da nach A. GESELL⁴ Blei nur auf dem Hauptgange vorkommt.

Die Begleitmineralien meines Untersuchungsmaterials waren andere, jedoch die charakteristische Ausbildung und der grösste Theil der Formen waren die gleichen, wie es TOBORFFY beschrieb; im folgenden fasse ich die Ergebnisse meiner Beobachtungen zusammen.

Auf den Gängen von Nagybánya kommt der Pyrrargyrit mit Quarz und Tetraëdrit vor; die schönsten Krystalle finden sich auf dem Hauptgange des Kereszthegy.⁵ Im Jahre 1908 wurde wieder sehr schöner, krystallisirter Pyrrargyrit gefunden; das Vorkommen war nach seiner Ausdehnung nicht reich, aber die Krystalle sehr schön und gross, ähnlich denjenigen vom Harz, Freiberg oder Příbram. Zu Anfang des vergangenen Jahrhunderts sollen in Hodrusbánya auf dem «Josephi»-Stollen⁶ manchmal Krystalle von bedeutender Grösse vorgekommen sein. Gelegentlich meiner Sammelreise im Sommer des Jahres 1909 in Nagybánya übergab mir die kön. ungar. Montandirektion daselbst von diesen neuen Pyrrargyritvorkommen einige Exemplare und lose Krystalle für die mineralogische Sammlung des Ungarischen National-Museums. Den Pyrrargyrit fand man am Hauptgang im Abbaumittel ober den III. Horizont. Die Gangart ist ein mit Pyrit und Rothgültigerz einge-

¹ Die diesbezüglichen Literatur-Angaben befinden sich auf pag. 251.

² B. v. COTTA und E. v. FALLENBERG: Die Erzlagerstätten Ungarns und Siebenbürgens. Freiberg, 1862, p. 147.

³ Földtani Közlöny 1910. XL. p. 435.

⁴ Jahresbericht der kön. ungar. Geolog. Anstalt für 1889. pag. 159—185.

⁵ G. SZELLEMY: Die Erzlagerstätten von Nagybánya und seiner Umgebung Nagybánya, 1894. p. 95 (ungarisch) und G. SZELLEMY: Die Erzlagerstätten von Nagybánya in Ungarn. Zeitschrift f. prakt. Geologie 1894. II. p. 267.

⁶ J. JONÁS: Ungerns Mineralreich. Pesth, 1820. p. 376.

sprengter, dichter Quarz; in der Gangkluft waren die Begleitminerale folgende: winzige *Pyrithexaëder*, zuweilen kugelige Gruppen bildend auf den Pyrrargyritkrystallen selbst; 1—2 mm. erreichende *Tetraëdritkryställchen* mit zwar glänzenden aber unebenen Flächen von $n\{211\}$ und $o\{111\}$; schwarze, kleine *Sphaleritkrystalle*, *Quarz*, *Calcit* in der Form des stumpfen Rhomboëders $e\{01\bar{1}2\}$, *Dolomit*, dessen kleine Krystalle zuweilen drusig den Pyrrargyrit bedecken; schliesslich an manchen Exemplaren *Miargyrit*.¹

Herr J. LOCZKA hatte die Güte diesen Pyrrargyrit auf mein Ersuchen einer chemischen Analyse zu unterziehen; neben den gewöhnlichen Bestandtheilen konnte er noch ein wenig *As* nachweisen; das spec. Gew. bestimmte er zu 5.852.²

Die kleinen (1—3 mm.) Krystalle haben glatte, sehr glänzende Flächen, die grossen (2—4 cm.) hingegen oft starkgeriefte, infolge der oscillatorischen oder treppenförmigen Wiederholungen; die dominierenden Terminalflächen tragen nicht selten Vertiefungen, welche meistens von Vicinalflächen begrenzt sind. Auf den Wänden dieser Vertiefungen sieht man zuweilen kleine Calcit-rhomböeder. Das freie Ende der aufgewachsenen Krystalle ist gut ausgebildet, hingegen trifft man an dem entgegengesetzten nur selten einige Flächen.

Zuweilen finden sich grössere (2—3 cm.) Krystalle ohne Endflächen, sie sind an die Wände der kleineren Klüfte derart angewachsen, dass sie diese sozusagen überbrücken. An diese grösseren Krystalle sind häufig kleinere ganz regellos, oder in mehr-weniger paralleler Stellung angewachsen. Der Pyrrargyrit von Nagybánya ist nicht nur der formenreichste unter den übrigen ungarischen Vorkommen, aber auch deshalb bemerkenswerth, da neben den kleinen Krystallen sich auch grössere (1—2 cm.) finden mit nahezu vollkommener Durchsichtigkeit. Die einfachste Kombination ist: $a\{11\bar{2}0\}$, $e\{01\bar{1}2\}$ und $r\{10\bar{1}1\}$, zu welchen Formen gewöhnlich noch $p\{11\bar{2}3\}$ mit einigen glatten, glänzenden Flächen hinzutritt (Fig. 1, auf p. 253 des ungarischen Textes), häufiger sind jedoch die flächenreichen Krystalle. Von den goniometrisch untersuchten vier komplizierteren Krystallen war der erste 2—3 cm., die übrigen nur $1\frac{1}{2}$ —3 mm. gross; am wenigsten vollkommen war der vierte Krystall entwickelt. Die festgestellten Formen, von welchen die mit einem * bezeichneten neu sind, zähle ich in der auf pag. 254 des ungarischen Textes befindlichen Tabelle auf.

¹ Földt. Közlöny 1910. XL. p. 674.

² JOSEF LOCZKA: Chemische Analyse des Pyrrargyrites von Nagybánya. I. (Ann. Mus. Hung. 1911. IX. p. 318—323.)

TOBORFFY gibt ausserdem auch noch $\star\{9.2.\bar{1}\bar{1}.0\}$, $\psi\{31\bar{4}2\}$ und $G\{71\bar{8}9\}$ an, hingegen waren an seinen Krystallen nicht ausgebildet $\star R\{52\bar{7}3\}$, $w\{31\bar{4}5\}$, $\nu\{12\bar{3}5\}$, $\star O\{2.5.\bar{7}.12\}$ und $d\{12\bar{3}2\}$; so sind bisher am Pyrrargyrit von Nagybánya 20 Formen bekannt.

$\star R\{52\bar{7}3\}$ war am grossen Krystall in den $[a:e = 1\bar{1}\bar{1}]$ Zonen mit zwei breiten und zwei schmälere sehr fein gerieften Flächen ausgebildet, von den letzteren erhielt ich einheitliche, von den breiteren zwei naheliegende, genügend scharfe Reflexe und folgende Winkelwerthe (Fig. 2 auf pag. 254 des ungarischen Textes).

	Beobachtet:	Berechnet:
$R : a = (7\bar{2}53) : (2\bar{1}\bar{1}0) = 29^{\circ}41'$	und $30^{\circ}50'$	$30^{\circ}50'$
$: = (\bar{7}523) : (2110) =$	$— \quad 30 \quad 30$	$30 \quad 50$
$: = (\bar{5}7\bar{2}3) : (\bar{1}2\bar{1}0) = 29 \quad 30$	und $30 \quad 28$	$30 \quad 50$

$\star O\{2.5.\bar{7}.12\}$ gehört ebenfalls zur vielflächigen Zone $[r:e = \bar{1}\bar{2}1]$ und ist tautozonal mit $a\{25\bar{7}3\}$; nur an dem einen Krystall fand ich an beiden Seiten von $e(01\bar{1}2)$ eine schmale gut spiegelnde Fläche. Die gemessenen Winkel sind (Fig. 3 auf pag. 255 des ungarischen Textes).

	Beobachtet:	Berechnet:
$e : O = (01\bar{1}2) : (2.5.\bar{7}.12) = 6^{\circ}37'$		$6^{\circ}49\frac{1}{2}'$
$= \quad : (\bar{2}.7.\bar{5}.12) = 6 \quad 59$		$6 \quad 49\frac{1}{2}$

Alle Krystalle sind kurzprismatisch und es herrscht die Form $a\{11\bar{2}0\}$; unter den terminalen Formen dominiert $e\{01\bar{1}2\}$ und noch eine oder zwei ditetragonale Pyramiden aus der Zone $[r:e = \bar{1}\bar{2}1]$. Zuweilen erscheinen die Krystalle nach zwei vorwaltenden Flächen des Prismas zusammengedrückt. Die Flächen des Prismas sind gewöhnlich nach zwei Richtungen gestreift und zwar nach den Kanten $[a:r = 1120:10\bar{1}1]$ und $[a:q = 11\bar{2}0:16\bar{7}1]$ (Fig. 4 auf pag. 255 des ungarischen Textes).

Die schmalen Flächen des Prismas $m\{10\bar{1}0\}$ sind vollkommen glatt, die breiten hingegen nach zwei Richtungen symmetrisch gestreift parallel zu den Kanten $[10\bar{1}0:1101]$ und $[10\bar{1}0:0\bar{1}11]$ (Fig. 4.). An dem zweiten Krystall waren vier Flächen des Prismas der Symmetrie der ditrigonal-pyramidalen Klasse entsprechend entwickelt, nämlich die zwei abwechselnden gross und breit, die zwei anderen ganz schmal (Fig. 5 auf pag. 256 im ungarischen Texte). An dem zweiten und dritten Krystall war nur je eine schmale, streifenförmige Fläche zur Entwicklung gekommen.

Die Flächen von $r\{10\bar{1}1\}$ waren schmal oder von mittlerer Grösse, aber immer glatt und von tadelloser Spiegelung, im Gegensatz zu den gestreiften übrigen Flächen der Zone $\{\bar{1}\bar{2}1\}$, aus welcher $p\{11\bar{2}3\}$ noch

die glattesten Flächen besitzt. Die kleineren, oder grösseren Flächen von $a\{25\bar{7}3\}$ sind glatt und spiegeln gut, an dem grossen Krystall alternieren sie treppenförmig mit den dominierenden Flächen des Rhomboëders $e\{01\bar{1}2\}$. Die Form $d\{12\bar{3}2\}$ war an dem dritten Krystall durch zwei kleine, glänzende Flächen vertreten, welche auch durch die Zonen $[2\bar{2}1]$ und $[2\bar{1}2]$ sichergestellt wurden.

Abgesehen von der an den Flächen des Prismas II. Ordnung hervorgerufenen Streifung ist $g\{16\bar{7}1\}$ an dem zweiten und dritten Krystall mit je zwei grösseren Flächen nur in den unteren Dodekanten vertreten (Fig. 4), entsprechend der hemimorphen Ausbildung, ähnlich wie dies MAURITZ¹ an dem Pyrargyrit von Hiendelæncina beobachtete.

Die übrigen Formen sind alle mit kleinen, unvollzähligen Flächen vertreten.

Zur Bestimmung der Formen dienten die Winkelwerthe, welche ich auf pag. 257 des ungarischen Textes mit den berechneten² zusammenstellte; n bezieht sich auf die Zahl der gemessenen Kanten.

In der Tabelle auf pag. 258 sind sämtliche Formen der bis jetzt krystallographisch untersuchten ungarischen Pyrargyrite zusammengestellt; es sind zusammen 33 Einzelformen bekannt, von welchen 19 der flächenreichen Zone $[a.r.e = 1\bar{1}\bar{1}]$ angehören. Die Buchstabenbezeichnung ist nach DANA³ gegeben.

¹ Zeitschrift f. Krystallographie etc. 1908. XLIV. p. 346.

² Aus den Elementen MIERS'. Mineralog. Magazine 1888. VIII. p. 43.

³ J. D. DANA: The System of Mineralogy. 6-th. edition. New-York, 1892. p. 132.