

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUSEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Vol. X. B (1954) No. 2.

Geologia et palaeontologia No. 1.

REDAKTOR IVAN KLÁŠTERSKÝ

FRANTIŠEK FIALA:

DUMORTIERIT OD MISKOVIC

DUMORTIERITE FROM MISOVICE, CZECHOSLOVAKIA

PRAHA 1954

NÁKLADEM NÁRODNÍHO MUSEA V PRAZE

V GENERÁLNÍ KOMISI MATICE ČESKÉ, PRAHA II-1700, VÁCLAVSKÉ NÁM.

FRANTIŠEK FIALA:

Dumortierit od Miskovic

Дюмортьерит из общ. Мисковице

(S kapitolou: Röntgenometrické určení dumortieritu od Jiřího Kouřimského.)

(Předloženo 30. XII. 1953.)

Stručný obsah: Nový, velmi zajímavý výskyt dumortieritu byl zjištěn u Miskovic, 4 km záp. od Kutné Hory. Žíly a injekce turmalinického pegmatitu v pararele malého lomu na vrcholu Miskovického vrchu obsahují hojně sloupcovité krystalky, stébla a drobné jehličky zelenomodrého, místy modro- až žlutozeleného dumortieritu, zarůstající v křemeni. Je podána petrografická charakteristika rul a pegmatitů a popsány optické vlastnosti dumortieritu, které celkem dobře souhlasí s údaji literatury až na orientaci roviny os optických. Tato u našeho nerostu leží ve směru štěpnosti rovnoběžné se směrem delší uhlopříčky příčných rhombických průřezů, tedy v 100 analogicky jako u dumortieritu z Cajalco, Riverside Co, Kalifornie (F. Mac Murphy). Normální poloha podle většiny literatury je 010. Je připojena chemická analýza dumortieritu provedená Zdeňkem Pácalem a röntgenometrické určení, provedené Jiřím Kouřimským. Podaný přehled výskytů a paragenese dumortieritu na lokalitách československých i světových ukazuje, že naleziště u Miskovic patří hlavnímu typu dumortieritových výskytů, vázaných na pegmatitové žíly v krystalických břidlicích.

Během poslední války dostalo se mi do rukou několik vzorků pegmatitů z okolí Kutné Hory, v nichž vedle černého turmalínu (skorylu), muskovitu a místy disthenu se objevovaly zarostlé krystaly a stébla zelenomodrého až modrozeleného nerostu, označená namnoze jako indigolit (sr. na př. vzorek inv. č. 33509 z mineralogických sbírek Národního musea v Praze s označením naleziště „Kutná Hora, taras na Ptáku“, v němž stébla uvedeného nerostu mají krásně světle žlutozelenavou barvu). Kontrola optických vlastností ukázala, že se jedná o dumortierit. Předběžná kvalitativní zkouška chemická, provedená prof. R. Rostem, prokázala přítomnost značného podílu boru.

V západním okolí Kutné Hory nalezl jsem výskyt podobných pegmatitů na několika místech v migmatických pararulách. Zvláště hojně byly v severním okolí vesnice Miskovice, ležící cca 4 km záp. Kutné Hory. Na vrcholu Miskovického vrchu, c. 402, nalezl jsem *dumortierit* vtroušený v ojedinělých kusech pegmatitových, sebra-

ných v polích. V malém opuštěném lomu při jihovýchodním okraji lesa „Pečečáku“ zjistil jsem žilky a injekce turmalinického, dumortieritem velmi bohatého pegmatitu v pararule in situ. Rozměry lomu jsou 20×30 m, směr delší osy ssz-jjv. Hlavní hornina je namodrale šedá rohovcová pararula, místy zřetelně migmatitovaná. V jihových. cípu lomu v rozvětralé skalní stěně blízko pod ornici zjistil jsem četné pegmatitové a křemenné žilky, většinou měnivého směru a mocnosti, obsahující vedle černého turmalinu a hrubě lupenitého muskovitu hojně vrstlé sloupcovité krystaly, stébla a jehlicovité agregáty zelenavě modrého až modrozeleného, místy dokonce žlutozeleného dumortieritu.

Petrografie.

1. Ruly.

Rula Miskovického vrchu, c. 402 sev. Miskovic, z lomu na jv. cípu lesa Pečečáku je šedá dvojslídňá pararula s akcesorickým granátem a místy i sillimanitem, větráním žloutnoucí. Biotit převládá nad muskovitem. Pod mikroskopem granoblastická struktura, přecházející do rohovcové dlaždicovité. V drobně zrnité masce, granoblasticky až dlaždicovitě strukturované, z křemene, muskovitu, biotitu, oligoklasandesinu a podřízeného orthoklasu jsou hojná větší, laločnatě omezená zrna křemenná (0,3×0,6 až 1,5×2,5, ojediněle až 3×6 mm Ø), odpovídající nejspíše původním klastickým pískovým zrnům. Akcesoricky zrnka granátu, popraskaná, s krevetovou výplní v dutinkách, nehojný magnetit, apatit a drobné krystalky titanitu, okolo nichž jsou v biotitu výrazné pleochroické dvůrky. — Ve vzorcích rul, sbíraných mimo uvedený lom, byly zjištěny shluky drobných jehliček a stébel sillimanitových, místy disthenem provázených. Živec patří basickému oligoklasu.

2. Pegmatity.

Pegmatit tvoří žily různého směru a mocnosti v pararule Miskovického vrchu, jednak v zmíněném lomu, jednak mimo něj. Je převážně muskoviticko-turmalinického typu, obsahuje křemen, oligoklas, méně hojný orthoklas, místy muskovit a dost hojně vtroušený černý turmalín (skoryl). Pod mikroskopem je turmalín výrazně pleochroický, někdy poněkud zonární: na hnědožlutém jádře narůstá světle modravě šedozelená okrajová zona. V křemenných partiích žil hl. z jihovýchodního rohu lomu na vrcholu Miskovického kopce vrůstá hojně dumortierit v podobě sloupcovitých krystalů, stébel a jehlicovitých agregátů nazelenale modré, jindy modravě zelené, místy žlutozelené, v nejtenších jehličkách i bělavě nazelenalé barvy.

Na již. svahu Opatovického vrchu záp. Miskovic sev. silnice k Suchdolu zjištěn výskyt rulovitého pegmatitu s turmalínem, muskovitem a sillimanitem, pod mikroskopem poněkud porfyrovité struktury s vyrostlicemi orthoklasu, prorůstaného kapkovitými křemeny.

3. Dumortierit.

Dumortierit z křemenných partií pegmatitů z lůmku na jv. okraji lesa „Pečečáku“ na vrcholu Miskovického vrchu tvoří sloupcovité krystaly až několik cm dlouhé a 0,5 cm široké a stébelnaté a jehlicovité agregáty, výrazně podélně rýhované. Napříč stébel probíhají příčné praskliny, ca o 10^0 odchýlené od směru kolmice (001) k protažení sloupců. Barva zelenavě modrá, modrozelená, žlutozelená, v tence jehličkovitých agregátech i bělavě zelenavá až bělavá. H... 3,33.

Pod mikroskopem dlouze stébelnaté agregáty, větší stébla na konci nezřídka vybíhají v agregátech tenkých jehliček, jindy jsou provázena shluky velmi jemných až skoro plstnatých dumortieritových jehliček, vzhlédem místy připomínajících fibrolith. Příčné průřezy krystalů mají ploše kosočtverečný tvar a jeví někdy namnoze ve směru delší uhlopříčky dost zřetelnou štěpnost, odpovídající podle literatury směru 100. Tu a tam je patrný i dvojčatný srůst podle 110. V podélných průřezích vystupuje štěpnost // c. Příčné praskliny výše uvedené, odchýlené o cca 10^0 od směru 001 (sr. Ch r. G r a h a m - F. R o b e r t s o n 1951, s. 917) místy mají i funkci protoklastických puklin. Delší stébla dumortieritová byla podle nich rozlámána ve větší počet úlomků, dodatečně stmelенých ostatní pegmatitovou hmotou.

Index lomu je dost vysoký, vyšší než u turmalínu. Zhášení //, ráz délky negativní, krystalografická osa $c = X (\alpha)$. Dvojlom o něco vyšší než u křemene, negativní. V podélných, ploše kosočtverečných průřezích, vyznačených čirou barvou, většinou bez stop pleochroismu, vychází osní obrázek se středním úhlem os optických. Disperse nepříliš výrazná $o > v$. Rovina os optických leží ve směru zmíněných štěpných trhlin podle 100, což je rozdíl proti literatuře, udávající až na skrovné výminky jako rovinu os optických 010. Jen pro dumortierit od Cajalco, Riverside Co, Kalifornie, udává F. M a c M u r p h y (1930, s. 80) analogickou orientaci $\gamma = b$. Pleochroismus je velmi výrazný, patrný jen na podélných řezech. Jeho orientace je opačná než u turmalínu, což je dobrý rozlišovací prostředek vedle poněkud vyššího indexu lomu u dumortieritu a jeho zřetelně dvojosému osnímu obrázku. Pře to byl dumortierit v minulosti mnohokrát zaměněn s indigolitem (Harlem N. Y. v USA, Radkovice na Moravě, Kutná Hora „na ptáku“ a j.). Ve směru délky stébel ($c = \alpha$) je větší absorpce a barva intenzivně zelenavě modrá, vzácně nebesky modrá, jindy modrozelená, vzácněji žlutozelená až žlutožlutá. V příčném směru (β, γ) bývá čirá, jen místy v silnějších průřezích lehce namodralý nebo lehce nazelenalý.

Optické údaje a hodnoty, vyplývající z mikroskopického pozorování a měření, jsou

$$\begin{aligned} \alpha (= c) &= 1,668 \pm 0,003 \text{ zelenavě modrá až modrozelená, někdy žlutozelená,} \\ \beta (= a) &= 1,685 \pm 0,003 \text{ čirá, jen výjimečně lehce namodralá nebo nazelenalá,} \\ \gamma (= b) &= 1,687 \pm 0,003 \text{ jako } \beta \\ \gamma - \alpha &= 0,019 \end{aligned}$$

Někdy lze pozorovat náznaky zonárnosti nebo terminálního nasedání odlišně zbarvené odrůdy. Některé delší krystaly mají ve směru α tmavší odstín na koncích stébel. Jindy na koncích zelenavě modrého dumortieritu přisedají partie kalně žlutě tónované (α nažloutle bledě-modrá, β , γ bledě žlutavá) poněkud vyššího indexu lomu. Podobně jsou zbarveny některé jehlicovité agregáty a podobný tón jeví se místy i v sousedství příčných trhlin. Ve výbrusu č. 5389 byl pozorován podélný průřez přes 2 cm dlouhého dumortieritového sloupce, lehce stébelnaté struktury a intenzivně pleochroického. Ve směru α (c) je ve střední části modrozelený, se žlutými smouhami podél štěpných trhlin a hranic jednotlivých stébel. Při okraji v plynulém přechodu se objevuje vrstvička zelenavě modravá. Na obou koncích sloupce v délce cca 0,4 mm nasedá dost ostře ohraničená terminální zóna světle modravá, nepatrně vyššího indexu lomu; v dvojlomu proti hlavní části není rozdíl. Ve směru \perp c jsou obě odrůdy zcela čiré (sr. tab. V. obr. 9.).

Porovnání optických a jiných vlastností dumortieritů z různých lokalit sr. v tabulce v anglickém textu.

Chemické složení dumortieritu od Miskovic.

Chemickou analýsu dumortieritu od Miskovic provedl laskavě p. Zdeněk Pácal z VŠCH.

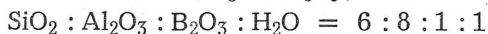
1. *Kvalitativní spektrální analýsa* poskytla výsledky:

hlavní součástky	B, Al, Si
menší příměsi, asi v desítinách %	Mg, Fe, Ti
stopy	Ca, Cu, Mn

2. *Kvantitativní analýsa* byla provedena obvyklým způsobem. Bor byl stanoven titračně (s menší přesností). Obsah vody byl zjištěn jen jako ztráta žíháním (na plynovém kahanu). Voda do 110° byla pod 0,05%.

SiO ₂	28,81%
TiO ₂	0,20%
Al ₂ O ₃	63,46%
Fe ₂ O ₃	0,65%
B ₂ O ₃	5,12%
MgO	0,22%
ztráta žíháním	1,38%
	<hr/>
	99,84%

W. T. Schaller 1905 (s. 221) došel na základě přesných analýs ke vzorci dumortieritu $8 \text{ Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot 6 \text{ SiO}_2$. — V. I. Lebedev 1945 (s. 664) udává vzorec $\text{H}_2\text{B}_2\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{18} \cdot 2 \text{ Al}_2\text{SiO}_5 \cdot 4 \text{ Al}_2\text{O}_3$. Poměr jednotlivých kyslíčků v obou vzorcích je stejný, totiž theoretický



Přepočteme-li objemové poměry hlavních kyslíčků z citované Pá-

calovy analyzy dumortieritu od Miskovic na základ $\text{Al}_2\text{O}_3 = 8$, dostaneme poměr

$$\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3 : \text{B}_2\text{O}_3 : \text{H}_2\text{O} = 6,16 : 8,00 : 0,94 : 0,98,$$

resp. připočteme-li Fe_2O_3 k Al_2O_3 , dostaneme poměr

$$6,12 : 8,00 : 0,93 : 0,96.$$

Analogicky přepočtený poměr kysličníků v analýze Schallerově je (sr. Schaller 1905, s. 221)

$$5,94 : 8,00 : 1,06 : 0,96.$$

Shoda je tedy uspokojivá.

5. Röntgenometrické určení dumortieritu.

Röntgenometrické určení dumortieritu provedl práškovou metodou Debye-Scherrerovou dr. Jiří Kouřimský. Zkoumaný vzorek byl porovnán s dumortieritem ze dvou klasických lokalit severoamerických, s kusovým tmavofialovým dumortieritem z Humboldt Co. v Nevadě (sbírky miner. odd. Národního musea č. inv. 24969) a s vláknitým světlefialovým dumortieritem ze San Diego Co. v Kalifornii (mineral. oddělení Národního musea inv. č. 29.576). Jak je patrné z tabulky, je shoda uváděných hodnot, zvláště intenzit, poměrně velmi dobrá. Zkoumaný nerost je tím určen naprosto jednoznačně. Snímky sr. tabulka VI., obr. 11—13.

Snímek I. (tab. VI., obr. 11) — Miskovice a II. (tab. VI., obr. 12) — Humboldt Co.: Ø komůrky 57,3 mm, Cu $K\alpha_{1,2}$; $\lambda = 1,539$ kX. Filtr Ni 0,01. Bylo užito kapilár o průměru 0,5 mm. Napětí 29,5 kV. 30 mA, expozice 45 min.

Snímek III. (Tab. VI., obr. č. 13) — S. Diego Co.: Ø komůrky 63,66 mm, Co $K\alpha_{1,2}$; $\lambda = 1,787$ kX. Filtr Fe.

Snímky nebyly cejchovány.

V tabulce (sr. anglický text) bylo provedeno srovnání získaných hodnot a intenzit všech tří vzorků. Intensita byla odhadována vizuálně v desetistupních.

Nálezy a paragenese výskytů dumortieritu.

1. Československo.

V Čechách a na Moravě byl dumortierit zjištěn na řadě lokalit, zaznamenaných J. Kratochvílem v Topografické mineralogii Čech. Dumortierit se vyskytuje většinou v pegmatitech, prorážejících z největší části v krystalických břidlicích, jež jsou pronikány a částečně migmatitisovány žulovými a pegmatitickými injekcemi. Místy tvoří i akcesorickou součástku žul lehce autometamorfovaných. Výskyt u Psár, zaznamenaný J. Barvířem, podle všeho patří fázi pneumatolyticko-hydrotermální. Na sekundárním nalezišti byl zjištěn splavený v kaolinisovaných arkosách permokarbonského stáří.

Po prvé v našich zemích byl popsán dumortierit J. L. Barvířem 1894 od Radkovic u Jaroměric na Moravě jakožto turmalín; toto chybné rčení opravil J. L. Barvíř 1902 (s. 195). Na Holém vrchu u Psár zjistil J. L. Barvíř 1902 (s. 195) poblíž kontaktu porfyru v tvrdé tmavě břidlici paprscité agregáty dumortieritových jehliček. R. 1921 J. Kratochvíl s. 113—114 popsal výskyt dumortieritu v žilné biotitické žule z Hůrek u Putimova jižně Pelhřimova; tvoří zde stébla a vlákna karmínově až broskvově zbarvená, jednak zrna blankytně až tmavě fialově modrá. Pleochroismus velmi intenzivní: a... bezbarvá, b... červenavě fialová, c... modrá. Spolu s ním se objevuje i *andalusit*. — Větší počet nálezů uvedl J. Kratochvíl (1929, s. 98 a 1932, s. 146) ze širšího okolí Kutné Hory a Čáslavě; tato oblast je zřejmě nejbohatší dumortieritem u nás, jí patří i popsáný výskyt u Miskovic. U Bohouňovic u Suchdola byly zjištěny blankytně modré a broskvově růžové jehlice dumortieritové v granulitu (J. Kratochvíl 1932, s. 147, L. Slavíková 1933, s. 50). — U Nové Lhoty u Malešova byl zjištěn dumortierit v žulových injekcích v rulách. Na Kaňku u Kutné Hory byl nalezen na více místech. V lomu na sev. svahu Kaňku zarůstá broskvově růžový dumortierit spolu s disthenem v injekční žulové žilce, prorážející stébelnatou rulu. V muskovitické rulle Kaňku se vyskytují modravé, po případě poněkud načervenalé dumortierity spolu s *disthenem* (Kratochvíl 1929, s. 98). V migmatitech na Kaňku, především na hranici bílých žulovitých a pegmatitových intrusí na jedné a slídnatých pararulových assimilátů na druhé straně (Kratochvíl 1932, s. 146) je dumortierit dost hojný spolu s *turmalínem* a zeleným *apatitem*. Nad Hlízovem (sev. úpatí Kaňku) se objevuje dumortierit v orthorule, v novém lomu u Sedlce v aplitu i v orthorule se objevuje dumortierit broskvově růžový, dost často fialový a velmi zřídka též barvy jasně modré. Spolu s ním se vyskytuje červenohnědý *granát*. — Od Zbislavi uvádí J. Kratochvíl (Topograf. mineralogie IV, 1943, s. 1961) svazečky broskvově růžového dumortieritu z ruly poblíž silnice k Vrdům. U Přibyslavic našel r. 1947 Růžička modrý dumortierit, uvedený Kratochvílem 1948, s. 523. — Od Vémyslic u Moravského Krumlova popsal V. Rosický (1926, s. 138—9) vláknité šedomodré agregáty dumortieritu v žilném sillimanitickém pegmatitu, prorážejícím biotitickou rulu. Konstatoval u něho typický modrý pleochroismus, charakteristickou absorpci, malý úhel os optických. Z pegmatitů od Dolních Borů z lokality „Hatě“ popsal F. Němec fialově modré sloupcovité dumortierity až 2 mm dlouhé (α 1,668, γ 1,689). Během posledních 25 let byl dumortierit zjištěn na řadě moravských pegmatitových lokalit: Biskupice a Račice u Hrotovic (T. Kruťa), Dobrá Voda u Vel. Meziříčí (T. Kruťa), Pikarec u Moravce (sr. Burkart) Trstěnice u Miroslavi (J. Sekanina 1928, Z. Jaroš 1929), Menhartice u Jemnice (Z. Jaroš 1930, sr. dále Burkart). — U Jiratic a u Dešné u Jemnice se vyskytuje dumortierit většinou v rulle.

Z oblasti středočeského plutonu, odhlédneme-li od výskytu u Psár v blízké oblasti jilovské, už výše uvedeného, zaznamenal výskyt dumor-

tieritu po prvé F. Ulrich 1932, s. 129 ze žuly vých. Poříčí, kde tvoří modrofialové, jehličkovité agregáty. Od Milína u Příbrami Jos. Vachtl (1932, s. 232) uvádí *dumortierit* a *kordierit* jako vzácnou akcesorii z dvojslídne aplitické žuly. — V topasových aplitech, patřících intrusi pneumatolyticky autometamorfované rudohorské žuly eibenstocké, zjistil E. O. Teuscher 1936, s. 235, v Sasku na vrchu Krimitzbergu u Eibenstocku poliž českých hranic kordierit a dumortierit, místy též andalusit. Žula obsahuje hojně cizího sedimentárního uzavřeného materiálu, jehož absorpcí byla hybridisována.

V kaolinech západočeských vzniklých rozkladem žuly (Karlovy Vary, Dalvice, Jimlíkov, Všeborovice — dříve Šobrovice) byl zaznamenán výskyt dumortieritu H. Rösslerem (1902, s. 271) a J. Kratochvílem (Topografická mineralogie Čech); na druhotném nalezišti se nachází v kaolinech u Plzně a Horní Břízy, vzniklých přeměnou permokarbonských arkos (l. c. H. Rössler a J. Kratochvíl).

2. Hlavní výskyty ostatní.

Po prvé byl dumortierit nalezen a popsán z Beaunon ve Francii F. Gonnardem 1881 z pegmatitových žil v rule a pojmenován po francouzském mineralogu Dumortierovi. Optické vlastnosti nového nerostu zaznamenal M. Bertrand 1880 a 1881. Chemickou analýsu provedl A. Damour 1881. Nejstarší severoamerický nalezený dumortierit od Harlemu, N. Y. byl původně považován za indigolit jako celá řada výskytů jiných (u nás sr. na př. Radkovic na Moravě, vzorky z okolí Kutné Hory „na Ptáku“ a j.). Harlemský výskyt byl zpracován J. S. Dillerem 1889; shodu s francouzským dumortieritem prokázal E. S. Dana (Amer. Journ. of Science, ser. 4. 1889, s. 216. Sr. i W. E. Ford 1902, s. 426). Brzy na to byl zjištěn výskyt u Clip, Yuma Co. v Arizoně (Whitfield, Amer. Journ. of Sci. 4. ser. XXVII, s. 216 a Z. f. Krist. XIX, s. 80, dále W. E. Ford 1903, s. 417); dumortierit, sdružený s nehojným *disthenem* a *magnetitem*, tvoří zde sloupcovité agregáty v křemeni. Krátce na to zjištěn u nás J. L. Barvířem (1895) výše zmíněný výskyt u Radkovic na Moravě.

Na většině nalezišť vystupuje dumortierit jako typický nerost pneumatolytický, vázaný především na Al bohaté pegmatity. Většina takových výskytů je v oblasti krystalických břidlic, především rul, více méně migmatitovaných. Tomu typu patří zmíněné výskytu u Beaunon ve Francii a Harlemu, N. J. v USA. Méně výrazné jsou výskyty San Diego a Dehesa v Kalifornii, kde v rozložené biotitické žule probíhá žíla pegmatitového křemene se *sillimanitem*, *dumortieritem*, *muskovitem*, *rutilem*, *apatitem* a *zirkonem*; dumortierit ve směru α je červenavě fialový (W. T. Schaller 1905). Pegmatitové jsou výskytu u Ruby Range, Montana, kde se vyskytuje modrý a zelený dumortierit, silně pleochroický (Ch. E. Graham - F. Robertson 1951), a výskyt v Canyon City, Colorado, kde pegmatitová žíla v krystalických břidlicích obsahuje vedle

dumortieritu *sillimanit*, *korund*, *zirkon* a j. nerosty (G. F. Finlay 1907) a naleziště Ashby Township, Addington Co., Ontario v Kanadě), kde dumortierit, silně zdvojitý podle 110 a silně pleochroický mezi tmavomodrou a čirou, jindy mezi zelenou a čirou, vystupuje v pegmatitech, prorážejících *disthenovou* rulu s hojným *turmalínem* (T. L. Walker 1921 a 1922). Pegmatitové jsou výskyty dumortieritu u Guadalcazaru (San Luis Potosi, Mexiko), kde je sdružen s topasem (E. Wittich 1921), dále výskyt u Sombwe v Belgickém Kongu (R. van Aubel 1929—30), Murzinka na Urale v SSSR (A. E. Fersmann 1922).

U Copacabana poblíž Rio de Janeiro v Brazílii se dumortierit vyskytuje v pegmatitech spolu s topasem, turmalínem, monazitem, zirkonem a berylem. Dumortierit samotný spolu s dalšími tamže se objevujícími nerosty *sillimanitem*, *andalusitem* a granátem považuje J. Rímann (1914) za produkt assimilace sousedních hornin Al bohatých.

Pegmatitovým výskytem patří i většina zatím známých výskytů dumortieritu v Evropě, včetně převážně většiny výše uvedených lokalit československých. Sem spadají výskyty u Melku a Weitenegg v Dolních Rakousích, popsané C. Hlawatschem 1911, 1, a výskyt od Ebersdorfu v Dol. Rakousích (C. Hlawatsch 1911, 2), kde pegmatitové žíly v rule obsahují dumortierit vedle *andalusitu*, *kordieritu* a *sillimanitu*. Výskyty ze Sovích hor v Polsku studoval G. Fischer 1936. Ze Švýcarska z Val Donbastone ve Veltlinu popsal G. Linck 1899 zelený až modrozelený stébelnatý dumortierit, silně pleochroický: α olivově zelený do žluta nebo do modra, ve směru kolmém čirý. — Z Bergellského masivu ve Švýcarsku uvádějí E. Hugli-H. Hirschi 1925 z muskovitického turmalinického pegmatitu stébelnaté a jehlicovité agregáty dumortieritu ultramorinově modré, jindy sytě žlutozelené barvy; pleochroismus: α tmavomodrá, β lehce blankytně modrá, γ čirá, jindy α intenzivně čížkově zelená, β žlutavě bílá, γ čirá. Vedle dumortieritu je přítomen *andalusit* a *sillimanit*.

Výskyty anglické a skotské jsou na přechodu mezi výskyty pegmatitového typu a výskyty, v nichž dumortierit je nadbytečnou součástí žul, postižených pneumatolytickou autometamorfosou. V některých případech (Eibestock v Sasku) současná přítomnost dalších Al silikátů ukazuje na hybridisaci sedimentárním materiálem. — Ze žul a pegmatitů Aberdeenshire a Banffshire a ze žul cornwallských popsal W. Mackie 1925, s. 352 dumortierit silně pleochroický mezi intenzivně modrou a bleděžlutavou a mezi intenzivně fialovou a bezbarvou; A. W. Groves 1928 uvádí dumortierit jako nadbytečnou součást cornwallských žul; minerál tu jeví typický pleochroismus mezi purpurově hnědou a bezbarvou. Z písčinkových žul a pegmatitů od Chemitz v Sasku uvádí Fr. Mendel 1934 smaltově modrý dumortierit spolu s *turmalínem*, *anatasem* a *orthitem*. Sem patří i výše zmíněný výskyt dumortieritu, provázeného *andalusitem* a *kordieritem*, v topasových aplitech a autometamorfované žule od

Eibenstocku v Sasku, kde E. O. Teuscher 1936 předpokládá současně hybridisaci žulového magmatu sedimentárním materiálem. Analogického rázu je i výskyt v Cajalco, Riverside Co., Kalifornie, odkud F. Mac Murphy 1930 uvádí různově pleochroický dumortierit z granodioritu spolu s *turmalinem*, *apatitem*, *korundem*, *cínovcem*, *slídami* atd.; dumortierit je tu patrně pneumatolyticky importován z blízkých cínovcových turmalinických žil.

Posledně uvedený výskyt od Cajalco je přechodem ke skupině výskytů pneumatolytického rázu, v nichž dumortierit je importován do sousedních hornin, proražených žulami a pegmatity. Typickým příkladem tohoto typu je výskyt mezi Boavina a Ambatofinandrahana na Madagaskaru, popsáný A. Lacroixem 1926. Zde dumortierit, provázený *disthenem* a *lazulitem*, se objevuje v křemeni zarostlý v rulách proražených žulami a pegmatity. — Sem lze přiřadit i výskyty v korundovém granulitu od Waldheimu v Sasku, popsané A. Tetznerem a P. Edelmannem 1926 a 1927; dumortierit je tu provázen *prismatinem*. Z. Harada 1939 uvádí z japonských lokalit výskyty dumortieritu, sdruženého s dalšími B obsahujícími nerosty *turmalinem*, *datolitem* a *ludvigitem*.

V další skupině výskytů je dumortierit produktem pneumatolytické kontaktní metasomatosy, namnoze ve velkých rozměrech probíhající a ve svých konečných fázích zasahující někdy až do fáze hydrotermální. Geneticky jsou tyto procesy vázány většinou zase na žulu. A. Lacroix 1911 popsal z Ecuadoru kontaktní horninu z *křemene*, *andalusitu*, *turmalínu* a *dumortieritu*, jež odpovídá kontaktně metamorfovanému křemenci.

Typickým příkladem těchto metasomatických pochodů, geneticky vázaných na žulu a probíhajících za zvýšené teploty a namnoze za zvýšeného tlaku, je výskyt u Quartzsite, Yuma Co., Arizona, popsáný E. D. Wilsonem 1929. Strmě upadající chloritické a křemitosericitické břidlice eruptivního původu a prekambriického stáří byly metasomaticky zatlačeny fluidy s velkým obsahem SiO_2 , Al_2O_3 , B, Fe a Ti, za vysoké teploty (okolo 575°) a zvýšeného tlaku. Vznikla asociace *křemen*, *disthen*, *andalusit*, *sillimanit*, *dumortierit*. Dumortierit je tu inodry, intensivně pleochroický (α tmavě modrá nebo tmavě fialová, β čirá až žlutavá, řidčeji bleděmodrá, γ bezbarvá až bleděmodrá. V další fázi za snížené teploty a sníženého tlaku vznikal mladší *křemen* a *pyrofyllit*.

Sem patří výskyt u Clip, v Arizoně, jevíci jisté vztahy k pegmatitům, kde dumortierit tvoří drobně sloupečkovité agregáty v křemeni, obsahujícím vtroušený *magnetit* a místy něco *disthenu* (D. E. Ford 1902, J. S. Diller 1889, G. F. Finlay 1907, N. L. Bowen—R. W. G. Wyckoff 1926) a výskyt v Imperial County Yuma, (Ogilby, Picacho) v Kalifornii, kde dumortierit, význačně modře pleochroický, se vyskytuje v křemenných valounech nezcela jasného původu spolu s *disthenem*, *rutilem* a *apatitem* (J. Wolff, 1930).

Ložiska oblasti Rochester v Nevadě (Oreana, Lin-

coln Hill, Limerick Canyon, Gipsy Queen Canyon), technicky a prakticky nejdůležitější, představují větší massy, jejichž původ z největší části spadá už do fáze metasomaticky hydrotermální. Velká ložiska dumortieritová se tu nalézají v serii trachytů a trachytových tufů jurského stáří, kontaktně metamorfovaných mladší žulou, jejímž kontaktním účinkem vznikly massy andalusitu; v pozdější fázi pneumatolyticko-hydrotermální a čistě hydrotermální byl působením boritých emanací a roztoků andalusit zatlačen dumortieritem a částečně i pyrofyllitem a sericitem. Zatím co Ad. Knopf 1927 mluví o vzniku dumortieritu a andalusitu ve fázi kontaktně metamorfní a pokládá andalusit za relativně mladý nerost, považuje H. Hirschi 1927 v souhlase s jinými autory *andalusit* za produkt starší kontaktní přeměny. V mladší periodě, pneumatolyticko-hydrotermální povahy a časově zřetelně odlišené, byl andalusit rozpukán a od puklin borovými roztoky postupně přeměněn v dumortieritové massy, jež dnes uzavírají a od sebe oddělují zbytky a čočkovité shluky andalusitu, představujícího podle této theorie relikty starší kontaktně metamorfní fáze. Z Lincoln Hill uvádí H. Hirschi (l. c.) dále křemenné žilky s *dumortieritem*, modrozeleným *turmalínem* a *růženínem*. Podobný názor pro Oreanu vyslovili P. F. Jerr a Ph. Jenney 1935. V křemito-sericitických břidlicích, vzniklých přeměnou vulkanitové serie, probíhají dvě zony masivního dumortieritu s nepravidelnými čočkami *andalusitu*, více méně změněného v dumortierit. Autoři udávají odtud tři generace dumortieritu: 1. hrubě modré krystaly, 2. levandulové nebo růžové massy (nejhojnější typ) a 3. vláknité růžové žilky nebo izolované růžové krystaly. *Andalusit* tvoří tu dvě generace, obě starší než dumortierit a vzniklé ve fázi kontaktně pneumatolytické. *Dumortierit* a *sericit* jsou hydrotermální produkty, vzniklé působením vodných boritých roztoků. První generace modrého dumortieritu značí podle autorů hranici fáze pneumatolytické a hydrotermální, růžový dumortierit je mladší, hydrotermální. Fysikální a optické vlastnosti dumortieritu z Limerick Co., jeho chemickou analýsu a diskusi, podává A. B. Peck 1926, soubornější zpracování dumortieritu rochesterské oblasti sr. E. E. Fairbanks 1926.

Konečně lze uvést některé výskyty čistě hydrotermálního původu. Z North Fork, Co., Skamania, Washington popsali W. E. Ford 1902, s. 421 a W. T. Schaller 1905, s. 213—4 výskyt tmavomodrých dumortieritových sferolitů ve světlé jemnozrné křemenné základní hmotě.

Shrnutí.

Přehlédneme-li paragenetické poměry a mineralogické a chemické vlastnosti popsaného dumortieritu od Miskovic, můžeme konstatovati, že tento výskyt zapadá parageneticky velmi dobře do hlavního a nejdůležitějšího typu dumortieritových výskytů, vázaných na žily Al—B pegmatitů v rulách. Přítomnost B a jistý nadbytek Al je v pegmatitech od Miskovic vedle přítomnosti dumortieritu vyjádřen přítomností dost hojného turmalínu a akcesorického granátu a sillimanitu. Optické vlast-

nosti dumortieritu od Miskovic odpovídají celkem dobře datům z literatury. Pouze rovina os optických probíhá ve směru štěpnosti 100 na místo v běžném 010, analogicky jako u dumortieritu z Cajalco, Riverside Co.

*Geologicko-paleontologické oddělení
Národního musea v Praze,
prosinec 1953.*

*

В западных окрестностях гор. Кутна Гора в Чехии в свое время были обнаружены отдельные куски пегматитов, содержавших наряду с черным турмалином (скорилом) и появляющимся лишь местами дистеном стебельки и иголки желтовато-зеленого минерала, который считался Li-турмалином (местонахождение «На Птаку»). Микроскопические исследования показали, что мы имеем здесь дело с дюмортьертом.

Недавно мне удалось обнаружить *in situ* пегматитовые жилы, содержащие весьма многочисленные столбчатые кристаллы, стебельки и игольчатые агрегаты дюмортьерита в северных окрестностях общ. Мисковице, приблизительно в 4 км к западу от города Кутна Гора. Эти жилы заключаются в двухслюдистых роговиковых парагнейсах, отличающихся местами довольно сильной мигматизацией. К числу составных частей этих гнейсов относятся: кварц, биотит, мусковит, олигоклаз-андезин, подчиненно ортоклаз, изредка гранат, акцессорно магнетит, апатит и титанит; в гнейсе в окрестностях одной каменоломни местами были установлены также игольчатые агрегаты силлиманита, сопровождаемые местами небольшим количеством дистена. Пегматиты содержат кварц, олигоклаз, немного ортоклаза, мусковит, турмалин, а в вышеупомянутой каменоломне — большое количество дюмортьерита, вросшего в кварц. В пегматитах близлежащей возвышенности Опатовицкий Верх было установлено присутствие силлиманита.

Минералогические свойства мисковицкого дюмортьерита соответствуют, в общем, нормальным данным, исключая ориентацию плоскости оптических осей. Дюмортьерит встречается в виде вытянутых стеблей длиной до нескольких см и как игольчатые агрегаты, вытянутые по оси с и часто заметно изборозжденные в продольном направлении. Они окрашены в зеленоватый или даже синезеленый цвет, в некоторых образцах и в зеленовато-желтый. Под микроскопом более значительные по своим размерам стебли дюмортьерита сопровождаются часто множеством нежных или даже войлокообразных иголок, живо припоминающих нам своим видом фибролит, но относящихся, судя по своим оптическим свойствам, также к дюмортьериту. Дюмортьеритовые стебли пересекаются поперечными трещинками, до известной степени отклоняющимися от 001 (Грэм-Робертсон 1951, стр. 917). Вдоль них местами замечается проокластический излом стеблей. Погасание параллельное, характер длины отрицательный, ось $s = \alpha$. Выразительная спайность

кроется с плоскостью оптических осей, что и является единственным отличительным признаком мисковицкого дюмортьерита от общераспространенного их типа, для которого в литературе принимается положение плоскости этих осей по 010. Если спайность соответствует направлению 100, как это приводится обычно в литературе, то $b = \gamma$, $a = \beta$. На поперечных сечениях, имеющих вид плоского ромба, появляются интерференционная фигура и оптическая ось α . Двойное лучепреломление отрицательное, угол оптических осей средний, дисперсия $\rho > \nu$. Плеохроизм очень выразительный. α (= c) интенсивно голубой, в других случаях зеленовато-синий, у некоторых стеблей и желтозеленый. $\beta = \gamma$ безцветный, у некоторых более толстых стеблей в крайнем случае слегка зеленоватый. $\alpha = 1,668 \pm 0,003$, $\beta = 1,685 \pm 0,003$, $\gamma = 1,687 \pm 0,003$.

В одном случае было установлено зонарное строение. Около зеленовато-синего дюмортьерита и на его концах образуется заметная кайма светлоголубого плеохроического дюмортьерита, отличающегося немного более значительным показателем преломления. В двойном лучепреломлении разницы нет. $h = 3,33$. Содержание бора было установлено, в качественном отношении, проф. Р. Ростом, химический анализ был произведен (см. английский текст) З П а ц а л е м.

Прилагается также обозрение местонахождений дюмортьерита на свете вообще и в ЧСР в частности. Основываясь на этом, дюмортьерит является избыточной частью некоторых гранитов, но его основная масса появляется в пегматитах с большим содержанием Al, стоящих особенно в связи с областями распространения гнейсов и мигматизации. Его часто сопровождают кордиерит, силлиманит, андалузит, дистен и корунд. Другие его местонахождения имеют пневматолитическо-метасоматический или даже гидротермальный характер. Описываемый здесь случай у Мисковиц соответствует самому типичному и наиболее распространенному типу пневматолитического местонахождения в пегматитовых жилах в области кристаллических сланцев.

Рентгенометрическое определение дюмортьерита порошковой методой было произведено д-р Юрием Коуржимским. Исследуемый образец был подвержен сравнению с дюмортьеритами двух классических местонахождений в северной Америке, с кусковым дюмортьеритом темнофиолетового цвета из Гумбольдт Ко в Неваде (коллекции минералогического отделения Национального музея в Праге, инв. № 24.969) и с волокнистым светлофиолетовым дюмортьеритом из Сан Диего Ко в Калифорнии (минер. отд. Нац. музея, инв. № 29.576). Соответствие вышеупомянутых данных, в особенности интенсивностей (срав. англ. текст), проявляется довольно хорошо, благодаря чему можно считать наше определение совершенно правильным.

*Геологическо-палеонтологическое отделение
Национального музея в Праге. Декабрь 1953.*

Перевод Ю. В. Шуфа

Dumortierite from Miskovice, Czechoslovakia

(With the chapter: Röntgenometric Determination of the Dumortierite
by Jiří Kouřimský.)

Abstract: A very interesting new occurrence of the dumortierite was ascertained near Miskovice, Central Bohemia, 4 km. W. of Kutná Hora, about 55 km. E. of Praha. The veins and injections of tourmaline pegmatite in two-mica paragneisses contain many column-like crystals, stalks and needle-like aggregates of a greenish blue, here and there bluish green to yellowish green dumortierite embedded in quartz. The paragneisses and the pegmatites are petrographically characterized, the physiography and the optical qualities of the dumortierite as well as its chemical analysis are given. The survey of the Czechoslovak and world occurrences of the dumortierite and of their paragenetic conditions shows that the dumortierite from Miskovice belongs to the principal type of the Al-B-pegmatite occurrences bound to the crystalline schists, especially to the migmatitized paragneisses. The optical determination of the dumortierite was controlled by a röntgenometric one made by Jiří Kouřimský.

I. Situation.

During the last war I got hold of some pegmatite samples from the vicinity of Kutná Hora (the old mining town situated about 55 km. east of Praha) containing intergrown column- and needle-like crystals of a greenish blue to bluish green and yellowish green mineral appearing together with the crystals of kyanite and of black tourmaline. This mineral was designated as indicolite (e. g. sample no. 33509 of the mineralogical collections of the National Museum, Praha, from Kutná Hora, dumps "na Ptáku"). Nevertheless the optical properties of the mineral were found to be very approached to those of the dumortierite. The result of an preliminary chemical qualitative test, made by R. O s t, was also in full accord with this determination. Through this test, the presence of a considerable amount of boron was ascertained.

These circumstances led me look, in the vicinity of Kutná Hora, for the outcrops of such dumortierite pegmatites, the dumortierite being rather seldom in Czechoslovakia and being found generally only in tiny crystals and aggregates. I was fortunate enough to ascertain some occurrences of pegmatite and pegmatite quartz similar to the original samples in the western vicinity of Kutná Hora, especially in the northern environs of the village of Miskovice, situated about 4 km. west of Kutná Hora and about 55 km east of Praha. Most occurrences were found on the summit of the hill "Miskovický vrch", P. 402, north of Miskovice. Sporadically the grains and column-like crystals and needle-like aggregates of a greenish blue dumortierite were found in the pegmatites, especially in their quartzose parts. At last, the outcrops of small veins of a tourmaline pegmatite very rich in dumortierite were found in a small abandoned quarry situated at the south-eastern outskirts of the wood "Pečečák". The dimensions of the quarry are about 20 × 30 m., the directions of the longer axis being NNW-SSE. The quarry is established in a bluish grey hornfelsic paragneiss distinctly migmatitized in some places. The gneiss dips 53° to h 11 in the northern part of the

quarry and about 70—80° to h 11 in its central and southern part. In the southeastern corner of the quarry, in a disintegrated part of the rock wall close under the soil I found many small quartz and pegmatite veins, most of them varying in size and strike, containing black columns of tourmaline (shorl), platy coarse aggregates of muscovite and very abundant column-like and needle-like aggregates of a greenish blue to bluish green dumortierite. Muscovite occurs rather seldom in the pegmatites of this quarry, but it is abundant in the pegmatite samples from its vicinity.

II. Petrography.

1. Gneisses.

The gneisses of the hill Miskovický vrch. P. 402. north of Miskovice, are two-mica paragneisses with accessory *garnet* and *sillimanite*. They are of a bluish grey to yellowish grey colour and are distinctly migmatitized in some places, especially in the vicinity of the pegmatite veins. The rocks are medium grained and macroscopically often distinctly banded with alternating lighter and darker zones. The *biotite* predominates over the *muscovite*. In some zones, the micas, especially the *biotite*, appear in connected layers.

Under the microscope the structure is granoblastic to hornfelsic. The principal constituent is represented by big lobular grains of quartz, \varnothing 0.3×0.6 to 1.5×2.5, here and there even to 3×6 mm., showing slight strain shadows; they represent very probably the relics of recrystallized original sandy grains. The rest of the rock is formed by a finely grained (\varnothing 0.1 to 0.4 mm.) granoblastic to hornfelsic mixture of *quartz*, *biotite*, *muscovite*, *oligoclase* (symmetrical extinction of the albitic twins 90°) and subordinate *orthoclase*. The *biotite*, strongly pleochroic between light brownish yellow and dark chestnut brown, contains many pleochroic haloes surrounding small, hardly perceptible inclusions, at least part of which belong to the *titanite*. As accessory constituents the rock contains colourless isotropic grains of *garnet*, rather strongly cracked and with haematite filling in the hollows of cracks, seldom grains and small aggregates of *magnetite*, and here and there small stalks and crystals of *apatite* and small crystals of *titanite*. The *titanite* grains embedded in the *biotite* are often surrounded by pleochroic haloes.

The similar gneisses from the vicinity of the described quarry on the hill "Miskovický vrch" contain abundant *biotite* and *muscovite* and here and there fibrous and needle-like aggregates of colourless *sillimanite*, characterized by a high refraction, // extinction, positive length and middle positive birefringence near to that of the quartz. Some of the needles, showing oblique birefringence belong probably to the *kyanite*. The grains of *garnet* are sparsely spread in the thin section. *Biotite*, more abundant than *muscovite*, occurs mostly in aggregates of small, strongly pleochroic plates and flakes of chestnut colour. The feldspar belongs to the *basic oligoclase* (symmetrical extinction of

albitic twins 70°), the *orthoclase* appears very rarely. Dark brownish grey coloured aggregates rich in mica, with prevalent biotite are abundant in slightly migmatitized parts of the gneiss along the pegmatite injections. The biotite contains many pleochroic haloes surrounding small crystals of *titanite*.

2. Pegmatites.

The pegmatite occur on the hill Miskovický vrch as small veins and injections of a variable strike in the gneisses of the mentioned quarry and of its environs. In the quarry the thickness of the pegmatite veins is from 1 to 15 cm. The pegmatites are rather coarse, most of them belonging to the tourmaline-muscovite type. Sometimes they include phenocrysts of white *oligoclase* \varnothing 3—4 cm. Here and there they contain platy aggregates of *muscovite* \varnothing 3—4.5 cm. and abundant trigonal shaped crystals and short, lengthwise striated columns of black *tourmaline* (*shorl*). Column-like to needle-like aggregates of *dumortierite*, greenish blue to bluish green, at the margins sometimes yellowish green, 1 to 4 cm. of length, are on some places very abundant in the quartzose parts of the pegmatites.

The feldspar, in often euhedral, yellowish white crystals, \varnothing 2 to 3 cm., belongs mostly to *oligoclase* (refraction below 1.545, symmetrical extinction of twins 20° in 001, 80° in 010), only rarely to *orthoclase*. The *tourmaline* columns of 0.1 to 0.5 cm. in width and to 2.0 cm. in length belong to the common black *shorl*, only rarely parallelly grown together with the *dumortierite*. Under the microscope the tourmaline is optically uniaxial, negative, strongly pleochroic between greenish yellow and dark greenish brown or between light violet grey and dark bluish grey or between light sky-blue and deeply greyish blue. The refractory indices are $n = 1.639$, $N \geq 1.649$. Here and there a distinct zonal structure of the tourmaline can be observed: the yellowish brown core is surrounded with a rim of a light bluish green or light greenish grey tourmaline of 0.16 mm. in width of the same, or only slightly lower refraction than that of the core. The quartz, coarsely grained, mostly anhedral (allotriomorph), colourless, embeds many liquid inclusions forming straight stripes crossing under two directions. For the *dumortierite* see the following chapter.

Elsewhere on the hill Miskovický vrch in the farther vicinity of the above mentioned quarry we meet very often with muscovite pegmatites of the common type, rich in feldspar, without *dumortierite*. The dominant slightly greyish quartz contains small grains of *orthoclase*, *oligoclase*, *muscovite* and microscopic *apatite*. Under the microscope very abundant small flakes of *muscovite* are seen scattered in the rock. Here and there lamellar aggregates of cloudy greenish brown biotite, sometimes accompanied by some plates of *muscovite*, represent probably inclusions of the adjoining gneiss, dragged along and strongly assimilated by the pegmatites.

On the southern slope of the hill Opatovický vrch, W. of Miskovice and north of the road to Suchdol, outcrops of gneissic pegmatites can be seen in the gneiss. Under the microscope the structure

is slightly porphyric; the phenocrysts of orthoclase are abundantly intergrown with drop-like grains of quartz. In the grained mass of orthoclase, oligoclase (symmetrical extinction 40°), quartz and subordinate muscovite we observe abundant grains and crystals of *tourmaline*, \varnothing 0.4 to 0.7 mm. Their structure is often spotted or zonal, the dominant variety of a greenish grey to yellowish brown tourmaline containing in some places the small isles of a clear blue colour. Rather abundant are needles of *sillimanite* of a size up to 0.1×0.7 mm., colourless, of high refraction, + length and // extinction. The double prismatic cleavage can be seen in the transverse rhombic shaped sections.

3. Dumortierite.

Dumortierite occurs very abundantly in some parts of the pegmatite veins in the mentioned quarry on the Miskovický vrch at the southeastern outskirts of the wood "Pečečák". A rather remarkable enrichment of dumortierite was ascertained in the SE corner of the quarry close under the soil in the disintegrated upper parts of the pegmatite veins.

In the white or greyish white pegmatite quartz the dumortierite appears abundantly as column-like or stalk-like crystals up to 0.5×3.5 cm. and as finely needle-like aggregates of a size from 0.02×0.1 to 0.2×3 mm. The columnar crystals show a very distinct longitudinal striation. A number of transverse cracks, differing at about 10° from the direction of 001, cut across the longer dumortierite columns. The colour of dumortierite is usually greenish blue (lavender), sometimes bluish green, the deep yellowish green appearing sometimes in some samples, especially at the borders or at the end of thinner dumortierite needles. The tiny dumortierite needles are often macroscopically whitish green to white. The big dumortierite crystals are usually accompanied by thinner stalks and needles \varnothing 0.02×0.3 mm. passing into very finely needle-like and fibrous aggregates intergrown in the quartz and of a fibrolite-like appearance; their optical properties nevertheless agree with those of dumortierite. Specific gravity of the dumortierite is 3.33. Here and there small grains of *tourmaline* are seen among the dumortierite aggregates.

Under the microscope the longitudinal sections are of column- and needle-like shape, showing only exceptionally the pyramidal termination. Very often the bigger columns pass at their end into aggregates of thin needles reminiscent of those of uralite, and forming often a radiating fringe. Similar ones were described by W. T. Schaller 1905, p. 212. on the dumortierite from Dehesa, San Diego Co. The stripes of thin needles and fibrous aggregates intergrown in quartz and following a significant direction between the stripes of quartz show the direction of penetrating boron emanations. Here and there the crystals and grains of shorl are seen among the dumortierite aggregates. The cleavage along 100 is mostly distinctly visible. The cross sections are of a flat rhombic shape and show a rather significant cleavage in the direction of the longer diagonal, which corresponds-according to the literature -to the

direction of the plane 100. Sometimes in these cross-sections the twinning along the 110 plane can be observed. In the longitudinal sections the cleavage along 100 appears as fissures parallel to the elongation of columns ($// c$). Besides, in the bigger columns the above mentioned cracks (parting) are nearly always to be seen, the directions of which differs at about 10° from that of 001. This agrees with the observations of Chr. Graham and F. Robertson (1931, p. 917). Longer dumortierite stalks are broken along these cracks into several smaller fragments. Therefore this parting assumes sometimes a protoclastic character; it originated at a time when the dumortierite was already crystallized but when the rest of the pegmatite mass was still fluid and movable and able to cement the scattered fragments of each crystal.

The refractive indices are rather high, higher than those of tourmaline. Extinction $//$, sign of length $-$, the crystallographic axis $c = X (\alpha)$. Birefringence negative, a little higher than that of quartz. The axial figure appears in the transverse sections along 001. The angle of the optical axes is medium, the dispersion not too strong $\rho > v$. The plane of the optical axes coincides with the direction of the cleavage along 100. This differs from the data given in the literature stating 010 as the axial plane. F. MacMurry (1930, p. 80.) only gives an analogical optical orientation $Z (\gamma) = b$ for the dumortierite from Cajalco, Riverside Co., California. He writes: "On the section normal to $B_{X\alpha}$ the axial plane lay in the longer diagonal of four prism planes bounding the base, i. e. γ was parallel to the longer axis b and not \check{a} . This is contrary to the published optical orientation when γ is said to be $= \check{a}$."

The pleochroism of our dumortierite is beautiful and very strong. It has the opposite orientation to that of the tourmaline, for which, or for the Li-variety of which (indicolite), the dumortierite was and is sometimes mistaken. This was e. g. the case with the dumortierite from Harlem, N. Y., USA, with that from Radkovice, Moravia (J. L. Barvíř 1894) and with that of the sample from the dump "na Ptáku" near Kutná Hora (see sample no. 33509 in the mineralogical collections of the National Museum in Praha). In the direction of the elongation of the needles ($\alpha // c$) the absorption is greater and the colour under the microscope is beautifully and intensively greenish blue (lavender) or bluish green, sometimes but more rarely yellowish green to greenish yellow as it may be seen in the border parts of some needle-like aggregates of the dumortierite from Miskovice and in the dumortierite from the locality "na Ptáku" near Kutná Hora. In the transverse direction $\perp c$ (Y, Z) it is colourless, only rarely in thicker sections slightly greenish or bluish. The optical data for the dumortierite from Miskovice, ascertained by the microscopic observation and measuring are as follow:

$X (\alpha = c) = 1.668 \pm 0.003$ greenish blue to bluish green, sometimes yellowish green,

$Y (\beta = a) = 1.685 \pm 0.003$ colourless, only very rarely slightly bluish or slightly greenish,

$Z (\gamma = b) = 1.687 \pm 0.003$ the same as γ ,

Birefringence $\gamma - a = 0.019$.

Sometimes we can observe indications of zonality or of terminal apposition of a differently coloured variety. Some longer dumortierite crystals are in the direction $c = X (\alpha)$ a little paler in shade in the central part and darker at the ends of the columns. At the ends of the needles of the greenish blue dumortierite there grow sometimes parts with a cloudy yellow tint, corresponding to the macroscopically observed yellowish green varieties. The yellowish varieties have a little higher refringence than the principal bluish type and their pleochroism is as follows

X (α) pale yellowish green,
Z (γ) pale yellow.

Some stalk—and needle—like aggregates have a similar yellowish colour. Here and there the same colour can be observed along some of the transverse cracks (parting) mentioned above; probably it is caused by the slight oxydation of the mineral. In the thin slice no. 5389. a longitudinal section of a big dumortierite columnar crystal was observed, over 2 cm. long and of needle-like structure, showing a very strong pleochroism. In the direction X ($a = c$) it is bluish green with yellow stripes along the cleavage fissures and along the borders of its single needles; towards the borders a thin greenish blue film appears without sharp boundaries; towards both ends of the dumortierite column a terminal zone about 0.4 mm. thick of light blue colour and of the slightly higher refraction grows on the central greenish variety; the boundary is rather sharply marked; In the direction $\perp c$ both varieties are entirely colourless (see Pl. V. fig. 9.).

A comparison of the optical and other mineralogical properties of the dumortierite from Miskovice with those from other localities, is given in the appended comparative table. (See pages 22.—25.)

4. Röntgenometric Determination of the Dumortierite from Miskovice

Dr. Jiří Kouřimský made kindly the röntgenometric determination of the dumortierite from Miskovice with the powder method Debye-Scherrer. The investigated sample was compared with the dumortierite of two classic North American localities, i. e. with the massive dark violet dumortierite from Humboldt Co., Nevada (mineralogical collections of the National Museum in Praha, no. 24969.) and with the fibrous light violet dumortierite from San Diego Co., California (mineralogical collections of the National Museum in Praha, no. 29576.). As it is seen from the table, the accord of the cited dates, especially of the intensities, is relatively very good. Therefore the investigated mineral from Miskovice is determined reliably.

X-ray photograph no. 11. (dumortierite from Miskovice) and no. 12. (Humboldt Co., Nevada): \varnothing of the cell 57,3 mm, Cu $K\alpha_{1,2}$: $\lambda = 1.539$ kX. Filter Ni 0.01 mm. Diameter of capillary tubes 0.5 mm. Voltage 29.5 kV, 30 mA, exposition 45 min.

X-ray photograph no. 13. (San Diego Co., California): Ø of the cell 63.66 mm, Co K α 1,2; λ 1.787 kX. Filter Fe.

In the following table the obtained values d and those of intensities are compared. The intensity was estimated visuelly in tens of grades.

I. Miskovice, ČSR			II. Humboldt Co., Nevada			III. San Diego Co., California		
I.	O _{Cu}	d.	I.	O _{Cu}	d.	I.	O _{Co}	d.
						4	8° 35'	6,83
						10	9° 85'	5,80
7	9° 03'	4,89	7	9° 00'	4,92	7	11° 45'	5,00
6	10° 42'	4,15	7	10° 30'	4,22	6	13° 50'	4,25
4	11° 57'	3,72	4	11° 54'	3,73	4	15° 15'	3,79
8	13° 09'	3,38	8	13° 12'	3,37	8	16° 85'	3,42
7	14° 06'	3,16	7	14° 00'	3,18	7	18° 00'	3,20
3	14° 51'	3,00				2	19° 00'	3,04
8	15° 39'	2,85	8	15° 42'	2,84	8	20° 15'	2,87
3	16° 51'	2,655				3	21° 85'	2,655
5	17° 57'	2,497	9	17° 42'	2,53	5	23° 05'	2,523
6	18° 36'	2,413	5	18° 36'	2,413	3	24° 25'	2,403
3	19° 27'	2,311	3	19° 27'	2,311	3	25° 20'	2,317
3	20° 48'	2,17	3	20° 48'	2,17	1	26° 50'	2,210
10	21° 57'	2,059	10	21° 51'	2,068	2	27° 20'	2,156
2	22° 45'	1,990	2	27° 51'	1,982	10	28° 35'	2,074
3	23° 42'	1,914				2	29° 50'	1,999
2	25° 06'	1,814				2	30° 90'	1,915
3	25° 48'	1,768	2	25° 48'	1,768	2	32° 75'	1,816
2	26° 30'	1,725	2	26° 36'	1,719	3	33° 75'	1,767
	a. s. o.					2	34° 65'	1,726

5. The chemical composition of the dumortierite from Miskovice.

When identifying, during the last war, preliminarily our mineral with the dumortierite, I asked Professor R. Rost to make kindly a qualitative test for the content of boron in the investigated mineral. As reagent the solution of the chinalizarine in the concentrated H₂SO₄ was used, normally of violet colour. The investigated mineral was fused in the sodium carbonate bead and this was dissolved in the above mentioned solution; the violet colour of the solution turned into beautiful Prussian blue.

A control experiment was made with magnesite. When a piece of magnesite was plunged into the reagent, no change occurred. Then the magnesite was fused in the sodium carbonate bead and this was dissolved in the reagent. The violet colour of the solution persisted or became rather slightly lighter reddish.

Table of principal mineralogical

Locality	Author	Paragenesis	Form	Colour	d
Miskovice, ČSR	Fiala 1954	Pegmatite veins in gneiss	Columns a. needles	greenish blue to bluish green	3,35
Hůrky near Putimov, ČSR	J. Kratochvíl 1921	granite	grains and fibers	blue, crimson to peach-rose	
Kaňk near Kutná Hora, ČSR	J. Kratochvíl 1921	granite injections in gneiss	needles a. fibers	blue, crimson to peach-rose	
Holý vrch near Psáry, ČSR	Barviř 1902	quartz veins in sericite schists	needles	violet	
Vémyslice, Moravia, ČSR	Rosický 1926	Al pegmatite in gneiss	fibers	greyish blue	
Dolní Bory, Moravia	F. Němec 1935	pegmatite	columnar	blue to violet	
Ebersdorf, Austria	Hlawatsch 1911	Al pegmatites	grains and fibers	pink	
Veltlin, Switzery	Linck 1899	pegmatite	columnar aggregates	green to bluish green	3,22
Bergell, Switzery	Hugi-Hirschi 1925	Al-pegmatite	columnar and needle like	blue or yellowish green	
Beaunon, France	Gonnard 1881	pegmatite veins in gneiss	fibrous	blue to black	3,36
Harlem, N. Y.	Diller 1889 Riggs 1889 Whitfield 1889 Ford 1902	pegmatite	needlelike		3,265 3,211— —3,302
Ruby Range, Mont.	Graham-Robertson 1951	Al-pegmatite	fine columnar to needle-like	blue and green	3,25
Canyon City, Cal.	Finlay 1907	pegmatite	needles	light blue	
Ashby Township, Canada	Walker 1922	pegmatite in gneiss	needle-like aggregates	dark blue	3,309
Ceylon	Claringbull-Hey 1953				3,41
Aberdeenshire and Banffshire, Scotl.	Mackie 1925	Granites and pegmatites			
Cornwall	Groves 1928	granites	grains	brownish	
Chemnitz, Saxony	Mende 1934	pegmatite veins in granulite	fibrous	smalt blue	
San Diego and Dehesa, California	Ford 1902 Schaller 1905	in pegmatite quartz veins	needles and fibers	lavender lavender	3,226-3,48
Cajalco, Calif.	MacMurphy 1930	pneumatolytically imported into granodiorite	needlelike aggregates		

dates of dumortierite.

Pleochroism		Refraction			Birefringence	Angle of opt. axes $2V$	Dispersion	Analysis	Remark
α (l/c)	$\perp c$	X (α)	Y (β)	Z (γ)					
greenish blue to bluish green	colourless	1,668	1,685 $\pm 0,003$	1,687 $\pm 0,003$	0,019	med um	$e > v$	+	
blue	β purple- γ colourless								
violet to blue	colourless								
deep blue	β yellowish γ colourless	$> 1,63$		$< 1,71$		small			
scarlet or crimson	colourless	1,668		1,689	0,021				
pink	colourless								
olive green to yellowish or bluish	colourless	1,678	1,686	1,689				+	1,38% MgO
deep blue or siskin green	β light sky blue or yellowish γ colourless	$< 1,63$							
blue	colourless					small	$e > v$	+	0,45% MgO
								+	
								+	
blue or green	colourless to ligh yellowish	1,661 $\pm 0,001$	1,678 $\pm 0,001$	1,683 $\pm 0,001$	0,022	56°	$v > e$		Cu
deep blue	colourless	1,659 $\pm 0,003$	1,684 $\pm 0,003$	1,686 $\pm 0,003$	0,027	52°		+	0,77% MgO
		1,686		1,723	0,087				
blue or yellow	pale yellow colourless								
purple brown	colourless						$e > v$		
small blue	colourless								
lavender deep red purple	colourless					33-42°	$e > v$	+	
pink	colourless		1,690		0,026	39°			

Locality	Author	Paragenesis	Form	Colour	d
Boavina a. Am- batofinandra- hana, Madag.	Lacroix 1926	in gneisses, pneumatolyti- cally imported	needles	deep blue or purple	
Waldheim, Saxony	Tetzner-Edel- mann, 1926—7	in granulite			
Ecuador	Lacroix 1911	in contact pneu- matolytically metamorphosed quartzite	needles and fibers	colourless	
Quartzsite, Ariz.	Wilson 1929	contact pneu- matolytical-meta- somatose	needles and fibers	blue	
Clip, Arizona	Diller 1889 Ford 1902 Bowen- Wyckoff, 1926 Whitfield 1889	quartz masses	needlelike		3,265 3,319
Imperial Co., Cal.	Wolf 1930	in quartz			
Rochester, Nev.	Knopf 1927 Hirschi 1927	metasomatic masses	massive and needles	deep blue and red	
Lincoln Hill	Hirschi 1927	metasomatic masses	massive and needles	red, blue, violett	
Oreana	Hirschi 1927 Kerr-Jenney 1935	massive veins in schists	massive rock massive, crystals, fibrous	greyish purple blue, pink	
Limerick Ca.	Peck 1926	veins with quartz and andalusite	massive and fibrous	pink, lila, deep blue	
Gipsy Queen Ca.	Fairbanks 1926	dumortierite- sericite schists			
North Fork, Skamania, Washington	Ford 1902 Schaller 1905	hydrothermal in quartz	spherulitic	deep blue to black	

Pleochroism		Refraction			Birefringence	Angle of opt. axes $2V$	Dispersion	Analysis	Remark
α ($\parallel c$)	$\perp c$	X (α)	Y (β)	Z (γ)					
						small			
deep blue or purple	colourless to light blue								
						1,68		+	
deep blue	colourless	1,668	1,687	1,688	0,020	$20\frac{1}{2}^\circ$			
blue or purple	colourless								
violett or blue or reddish	colourless								
lavender, blue pink	colourless	1,675— —1,677	1,685	{ 1,690 1,692	0,015		$e > v$		
light blue	colourless	1,677			0,011		$e > e$		
blue	colourless							+	

The above mentioned synopsis of the dumortierite occurrences is not complete and only the most important localities are cited. Also the optical dates, especially for some older localities are vacant, as it was not possible to get the original literature and in some cases it was necessary to be satisfied with the dates taken from the reterates in the »Neues Jahrbuch«, in the »Mineralogical Abstracts« and in the »Chemical Abstracts«.

When the black tourmaline from Miskovice was used in an analogous investigation, the solution turned blue in the same way as with the dumortierite.

The chemical analysis of the dumortierite from Miskovice has been made by Zdeněk Pácal.

1. The qualitative spectographical analysis gave the following results

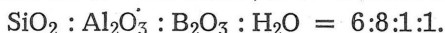
Principal elements	B, Al, Si
Subordinate elements (tenths of ‰)	Mg, Fe, Ti
Traces	Ca, Cu, Mn

2. The quantitative chemical analysis has been made on the usual way. The boron content was stated with the titration method. The content of H₂O was stated as lost of weight by burning; the content of H₂O up to 110° was under 0,05%.

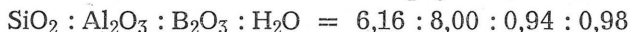
SiO ₂	28,81%
TiO ₂	0,20%
Al ₂ O ₃	63,46%
Fe ₂ O ₃	0,65%
B ₂ O ₃	5,12%
MgO	0,22%
ztráta žháním	1,38%

99,84%

W. T. Schaller 1905 (p. 221) by means of some good analyses of the dumortierite from San Diego Co. stated its composition as following 8 Al₂O₃ · B₂O₃ · H₂O · 6 SiO₂. V. I. Lebedev 1945 (p. 664) gave the formula H₂B₂Al₄Si₄O₁₈ · 2 Al₂SiO₅ · 4 Al₂O₃. The ratios of principal oxydes in both formulae are the same, i. e. theoretically



When calculating the volume ratios of principal oxydes of the analysis of dumortierite of Miskovice to the Al₂O₃ = 8, we obtain the ratios



or, when adding together Fe₂O₃ and Al₂O₃ 6,12 : 8,00 : 0,93 : 0,96

On the same way calculated ratios of the analysis by W. T. Schaller (1905, p. 221) are 5,94 : 8,00 : 1,06 : 0,96.

The accord is then quite satisfactory.

II. Occurrences and paragenesis of dumortierite.

1. Czechoslovakia.

The dumortierite in Czechoslovakia has been found in several localities, listed by Josef Kratochvíl in his "Topografická mineralogie Čech". Dumortierite occurs especially in pegmatites which cut the crystalline schists (gneisses and granulites) penetrated and partly migmatitized by granitic and pegmatitic solutions. In some places it occurs as a primary constituent of the slightly

autometamorphic granites. The occurrence of dumortierite at Psáry near Jílové (J. L. Barvíř 1902) belongs to the pneumatolytico-hydrothermal phase. At last it was ascertained in secondary deposits in kaolinized arkoses of the Permocarboferous age.

For the first time in our countries J. L. Barvíř (1894) described the dumortierite from Radkovice near Jaroměřice in Moravia as a tourmaline with an anomalous orientation of the absorption; the same author (Barvíř 1901, p. 195) rectified later his incorrect diagnosis. A little later J. L. Barvíř ascertained radiating aggregates of a blackish blue dumortierite in quartz veins cutting the hard dark schists of the hill Holý vrch at Psáry near Jílové, Central Bohemia; the dumortierite originated here as a pneumatolytico-hydrothermal mineral derived from the near by porphyry. In 1921 J. Kratochvíl (pp. 113—114) described the occurrence of dumortierite and *andalusite* in a dyke of the biotite granite from Hůrky at Putimov near Pelhřimov; the dumortierite occurs here as fibres and needles of a crimson or peach-rose colour and as sky-blue to purple blue grains; it has a rather strong pleochroism: a = colourless, b = purple, c (= α) = blue.

More occurrences were ascertained later by J. Kratochvíl (1929, p. 98. and 1932, p. 146.) in the farther vicinity of Kutná Hora and Čáslav. This country is evidently the richest in dumortierite occurrences in Czechoslovakia, the described outcrop of dumortierite near Miskovice belonging here, too. The needles of dumortierite of a sky-blue and peach rose colour were ascertained in the granulite of Bohouňovice near Suchdol (J. Kratochvíl 1932; p. 147 and I. Slavíková 1933, p. 50). Dumortierite occurs in granitic injections in the gneisses in the vicinity of Nová Lhota near Malešov. The occurrences of dumortierite were ascertained on several places on the hill Kaňk near Kutná Hora. In a quarry on the northern slope of the Kaňk the peach-rose dumortierite together with *kyanite* intergrows a granitic injection vein cutting the gneiss. J. Kratochvíl 1929, p. 98. described the bluish, in some places reddish dumortierite occurring together with *kyanite* in the muscovite gneiss of the Kaňk. In the migmatites of the Kaňk, especially near the boundary of the white granite and pegmatite intrusions on the one hand and of the gneissic assimilates rich in mica on the other hand, dumortierite occurs rather abundantly together with *tourmaline* and green *apatite* (J. Kratochvíl 1932, p. 146). Near Hlízov, at the northern foot of the Kaňk, dumortierite appears in the orthogneiss. In a new quarry near Sedlec dumortierite of a peach-rose, rather often of purple and very seldom of a clear blue colour appears in the aplite and in the gneiss; it is accompanied by reddish brown garnet. — From Zbislav J. Kratochvíl described small bundles of a peach-rose dumortierite in the gneiss from near the road to Vrdy. The blue dumortierite found by Růžička at Příbyslavice was cited by J. Kratochvíl 1948 (Topografická mineralogie Čech, Vol. V., p. 523.). From Vémyslice near Moravský Krumlov V. Rosický 1926, p. 138—9. described fibrous aggre-

gates of greyish-blue dumortierite from a dyke of sillimanite pegmatite cutting the biotite gneiss; the dumortierite has here its typical blue pleochroism, characteristic absorption and a small angle of optical axes. F. Němec (1935) described deep violet blue crystals of dumortierite (a Na 1.668, γ Na 1.689) from the pegmatites of Dolní Bory (locality "Hatě"). During last 25 years the occurrence of dumortierite was ascertained in Moravian pegmatites of following localities: Biskupice and Račice, both near Hrotovice (T. Kruťa 1950), Dobrá Voda near Velké Meziříčí (T. Kruťa 1950), Pikarec near Moravec (Burkart), Trstěnice near Miroslav (J. Sekanina 1928, Z. Jaroš 1929), Menhartice near Jemnice (Z. Jaroš 1930, Burkart). — At Jiratice and Dešná, both near Jemnice, the dumortierite was found in the gneiss, too.

From the granite territory of Central Bohemia, apart from the notes of J. L. Barvíř concerning the near occurrence at Psáry, the dumortierite was ascertained for the first time by Fr. Ulrich 1932, (p. 129) from the granite east of Poříčí, where it forms blue-violet needle-like aggregates. — Jos. Vachtl 1932, p. 232 found *dumortierite* and *cordierite* as rare accessories in the aplitic two-mica granite at Milín near Přebram.

E. O. Teuscher 1936, p. 235 found *cordierite*, *dumortierite* and here and there *andalusite* as accessory constituents of the topaz granites belonging to the intrusion of the pneumatolytically autometamorphized granite of Eibenstock on the hill Krimnitzberg in Saxony in the proximity of the Czechoslovak frontier. The granite contains abundant allogene sedimentary inclusions, the absorption of which caused the hybridization of the granite.

Dumortierite occurs rather abundantly in the kaolin deposits of western Bohemia originating on the one hand from the decomposition of granites (e. g. from the vicinity of Karlovy Vary, Dalvice, Jimlíkov, Všebořovice a. s. o.), on the other hand — in secondary places — from the kaolinization of Permokarboniferous arkoses (e. g. the environs of Plzeň and Horní Bříza). Such grains of dumortierite washed from the kaolin of cited localities were described by H. Rössler 1902 (p. 271) and other authors.

2. Further principal occurrences of dumortierite and their paragenesis.

Dumortierite was found and described for the first time from Beaunon in France by F. Gonnard 1881; it occurs here in pegmatite veins cutting the gneiss near the road from Outlines to Chaponost. Its optical properties were determined by M. Bertrand 1880, the chemical analysis was made by A. Damour 1881. The first find of dumortierite in the U. S. A. was made at Harlem, N. Y., where the mineral was originally regarded as an indicolite; this was the case with several autre occurrences e. g. at Radkovice in Moravia (J. L.

Barvíř 1894) and Kutná Hora, dumps "na Ptáku" and others. The occurrence at Harlem has been described in detail by J. S. Diller 1889; the identity with the French dumortierite was proved by E. S. Dana (Amer. Journ. of Sci., ser. 4, XXXVII. p. 216). A little later the outcrop at Clip, Yuma Country, Arizona, was ascertained with small columnar aggregates of dumortierite, accompanied by *kyanite* and *magnetite* in quartz (Whitfield, Amer. Journ. of Sci., 1889, ser. 4, XXXVII, p. 216 and Zeit. f. Kryst., XIX, p. 80, and W. E. Ford 1903, p. 317). Soon after the above mentioned occurrence of dumortierite in pegmatite at Radkovice, Moravia, was ascertained by J. L. Barvíř 1894 and 1901.

In most occurrences the dumortierite occurs as a typically pneumatolytical mineral bound especially to the pegmatites rich in Al. The majority of such occurrences is to be found in territories of crystalline schists especially gneisses, more or less migmatitized and granitized. Besides the French occurrence at Beaunon the occurrence of Harlem, N. Y. (USA) belongs here, described by J. S. Diller 1889, J. Riggs and E. S. Dana (l. c. 1889) and W. E. Ford, p. 426. At the localities San Diego and Dehesa, Imperial Country, California, a quartz vein with *sillimanite*, *dumortierite*, *muscovite*, *rutile* and *apatite* cuts the decomposed biotite granite (W. T. Schaller 1905); the dumortierite is here purple in the direction X. — At Ruby Range, Montana (USA) blue and green, strongly pleochroic dumortierite occurs in pegmatites (Ch. E. Graham—F. Robertson 1951, p. 916—17). — At Canyon City, Colorado (USA) a pegmatite dyke in crystalline schists contains *dumortierite*, *sillimanite*, *corundum* and *zircon* (G. F. Finlay 1907). Besides the occurrences in the U. S. A., the pegmatite type is represented by the occurrence at Ashby Township, Addington County, Ontario, Canada, studied by T. L. Walker 1921 and 1922. The dumortierite, strongly twinned along 110 and strongly pleochroic between deep blue and colourless, in some crystals between green and colourless, appears in pegmatites which cut the *kyanite* gneiss with rather abundant *tourmaline*. Dumortierit was described from the pegmatites of Guadalcazar (San Louis Potosi, Mexico), where it occurs together with *topaz*. (E. Wittich, 1921.), then from the pegmatites of Sombe, Belgian Congo (R. van Aobel, 1929—30) and Murzinka, SSSR (A. E. Fersmann 1922).

In the pegmatites of Copacabana near Rio de Janeiro, Brasilia, the dumortierite is associated with *topaz*, *tourmaline*, *monazite*, *zircon* and *beryl*. *Dumortierite* itself, as well as *andalusite*, *sillimanite* and *grenat* occurring there, are regarded by J. Rimann as the products of assimilation of adjoining rocks rich in Al through the pegmatites.

The majority of known European occurrences of dumortierite, including most of the Czechoslovak occurrences cited in the preceding chapter, belong to the pegmatite type too.

The veins of Al-pegmatites in gneiss at Melk and Weitenegg (Hlawatsch 1911) and at Eberdorf (Hlawatsch, 2, 1911),

both in Lower Austria, contain *dumortierite*, *andalusite*, *corundum* and *sillimanite*. — The dumortierite occurrence from pegmatites of Sowie Gury (now in Poland) was studied by G. Fischer 1936. — Several localities of dumortierite pegmatites were described from Switzerland; the dumortierite of Swiss localities is interesting through its green and yellow colours under the microscope. G. Linck 1899 studied from Val Donbastone in Veltlin the green to bluish green columns and needle-like aggregates of a very strong pleochroism: α olive green to yellow or to blue, perpendicularly colourless. — From the massif of Bergell E. Hugi and H. Hirschi (1925, p. 251--2) described stalk-like and needle-like aggregates of dumortierite of an ultramarine blue or deep yellowish green colour and strongly pleochroic: α dark blue, β slightly sky blue, γ colourless and α intensively yellowish (siskin) green, β yellowish white, γ colourless. *Andalusite* and *sillimanite* appear here by the side of the dumortierite.

The dumortierite occurrences of England and Saxony form a transition between the occurrences of the pegmatite type described above and the occurrences where the dumortierite represents a superfluous constituent of granites overtaken by a slight pneumatolytical autometamorphosis. In some cases (Eibenstock, Saxony) the coexistence of dumortierite with other Al-silicates exhibits the hybridization of the granite with the sedimentary substance.

W. Mackie 1925, p. 352 described strongly pleochroic dumortierite from the granites and pegmatites of Aberdeenshire and Banffshire in Scotland and from the granites of Cornwall; the pleochroism between intensively blue and yellowish and between intensively violet and colourless. — A. W. Groves 1928, p. 489—492 cites the dumortierite as a superfluous constituent of the granites from Cornwall; the mineral is strongly pleochroic between purple brown and colourless.

From the graphic granites and pegmatites from Chemnitz, Saxony, Fr. Mendel 1934 described smalt blue dumortierite occurring together with *tourmaline*, *anatase* and *orthite*. — For the above mentioned occurrence of *dumortierite*, *andalusite* and *cordierite* in topaz aplites and autometamorphic granites from the Krimitzberg near Eibenstock (Saxony, near the Czechoslovak frontier) E. O. Teuscher 1936 supposes a simultaneous hybridization of the granite magma with an admixture of the sedimentary substance.

Analogous is the occurrence from Cajalco, Riverside Country, Calif., from where F. Mac Murphy 1930, pp. 79—80 described pinkish pleochroic dumortierite from a granodiorite together with *tourmaline*, *apatite*, *corundum* (?), *cassiterite*, *micas* and other minerals; the dumortierite is here evidently pneumatolytically imported from the near by cassiterite-tourmaline granites.

The occurrence of dumortierite from Cajalco represents the transition to the group of pneumatolytical occurrences, where the dumortierite has been imported into

adjoining rocks cut by granites and pegmatites. A typical example of this type is represented by the occurrence between Boavina and Ambatofinandrahana in Madagascar, described by A. Lacroix 1926. Here dumortierite, accompanied by *kyanite* and *lazulithe*, appears in quartz veins in gneisses cut by the granites and pegmatites. — The occurrence in corundum granulite at Waldheim, Saxony, described by A. Tetzner and P. Edelmann 1926 and 1927, where the dumortierite is accompanied by *prismatine*, belongs here, too. — From the Japanese localities Z. Harada 1939 cites occurrences of dumortierite accompanied by other boron minerals such as *tourmaline*, *datolithe* and *ludwigite*.

In the next group of occurrences dumortierite represents the product of the pneumatolytical contact metasomatism taking place often to a great extent and interfering in its final phases often with the hydrothermal phase. Genetically these processes are bound again to the granite.

A. Lacroix described from Ecuador a contact rock consisting of *quartz*, *andalusite*, *tourmaline* and *dumortierite* and representing a contact metamorphosed quartzite.

Such contact metasomatic processes depending genetically on the granite and having taken place under raised temperature and often under raised pressure, have their typical example in the occurrence at Quartzsite, Yuma Co., Arizona, described by E. D. Wilson 1929. Precambrian chloritic and quartz-sericite schists of eruptive origin, a steeply dipping, were metasomatically replaced through the fluida with a great content of SiO_2 , Al_2O_3 , B, Fe and Ti at a rather high temperature (about 575°) and under high pressure. These processes gave rise to the mineral association of *quartz*, *kyanite*, *andalusite*, *sillimanite* and *dumortierite*; the dumortierite is strongly pleochroic: X deep blue, sometimes deep violet, Y colourless to yellowish, very rarely pale bluish, Z colourless to pale blue. — In the next phase at lowered temperature and lowered pressure *younger quartz* and *pyrophyllite* originated.

The similar occurrence at Clip, Arizona represents a transition to the pegmatite type. The dumortierite occurs here in quartz together with magnetite and some kyanite (J. S. Diller 1889, p. 216.; D. E. Ford 1902, p. 426—30.; G. F. Finlay 1907; N. L. Bowen—R. W. G. Wyckoff 1926, p. 178—9.). In Imperial Co., (Yuma, Ogilby, Picacho), California, the dumortierite, of a very strong pleochroism, occurs in quartz pebbles of uncertain provenience together with *kyanite*, *rutile* and *apatite* (J. Wolff 1930, p. 188—193).

The economically important deposits in Nevada, from the region of Rochester (localities: Oreana, Lincoln Hill, Limerick Canyon, Gipsy Queen Canyon a. s. o.) represent big masses of dumortierite the origin of which must be taken to be to a great extent metasomatically hydrothermal. The big deposits of dumortierite in this region occur in a volcanic series of jurassic trachytes and trachyte tuffs. These rocks were contact metamorphosed by the later intrusion of the granites, when the big masses of *andalusite* originated. In the next pneumatolytico-hydrothermal and purely hydrothermal

phases—under the influence of boron emanations and solutions—the andalusite was replaced by the *dumortierite*. The accompanying minerals *pyrophyllite* and *sericite* originated during this hydrothermal period. Whilst Ad. Knopf 1927, p. 45—7. speaks about the rise of *dumortierite* and *andalusite* in the contact metamorphosing phase and regards the *andalusite* as a relatively young mineral, H. Hirschi 1927, p. 45—53—according to other references—regards the *andalusite* from Lincoln Hill and Oreana as a product of an earlier period of contact metamorphism. During a younger period of a pneumatolytico-hydrothermal character, temporarily distinctly separated from the former one—the *andalusite* was cracked and fissured and successively converted into massive *dumortierite* by the action of the boron solutions operating from the cracks. The lens-like lumps of *andalusite* enclosed in and detached by the *dumortierite* masses represent—according to this theory—the relics of the earlier contact metamorphic phase. From Lincoln Hill H. Hirschi 1927 describes also veins of quartz with bluish green *tourmaline*, *dumortierite* and *rose-quartz*. For the origin of the deposits of Oreana a similar opinion has been voiced by P. F. Jerr and Ph. Jenny 1935, p. 287—300. Here two productive zones of massive *dumortierite* occur in a series of quartz-*sericite* schists originating from the transformation of *trachytes* and *trachyte-ashes*. The *dumortierite* contains here also big masses and irregular lens-like lumps of *andalusite* transformed more or less into *dumortierite*. According to both authors the *dumortierite* occurs here in three generations: 1. big blue crystals, 2. lavender or pinkish masses (most abundant type) and 3. fibrous pink veins and isolated pink crystals. *Andalusite* occurs in two generations, both older than the *dumortierite* and both having originated in the contact metamorphic (pneumatolytical) phase. *Dumortierite* and *sericite* are hydrothermal products formed already by the action of the hydrous boron solutions. According to both authors the oldest generation of the blue *dumortierite* indicates the transition of the pneumatolytical phase to the hydrothermal one. The pink *dumortierite* is younger, purely hydrothermal. The physical and optical properties of the *dumortierite* from Limerick Co. together with its chemical composition and the discussion of the analysis have been given by A. B. Peck 1926.—E. E. Fairbanks 1926, p. 93—96, gave a survey of the *dumortierite* occurrences from the Rochester region.

At last it is possible to cite an occurrence of purely hydrothermal origin. W. E. Ford 1902, p. 421. and W. T. Thomas 1905, p. 213—214. described spherulitic *dumortierite* occurring in a light-coloured fine-grained siliceous gangue on the headwaters of the North Fork, Skamania County, Washington.

Summary.

When summarising the paragenesis and the mineralogical, optical and chemical properties of the *dumortierite* described from Miskovice, we see that its paragenesis agrees quite well with the principal and

most important type of dumortierite occurrences bound to the pegmatite veins cutting the gneisses. The presence of boron and a small excess in Al in the pegmatite of Miskovice is marked—besides the presence of the dumortierite—by the occurrence of rather abundant tourmaline, accessory garnet and sillimanite. The optical properties of the dumortierite from Miskovice agree quite well with those given in the literature. Only the plane of the optical axes of the above described dumortierite runs in the direction of the cleavage i. e. in the direction of 100 instead of in the ordinary 010. This orientation is analogical to that of dumortierite from Cajalco, Riverside Co., California, described by F. Mac Murphy.

*Geological-Paleontological Department
of the National Museum, Praha, 1953.*

CITOVANÁ LITERATURA. — REFERENCES CITED.

- AUBEL, RENÉ, v. (1930): Some minerals from Belgian Congo. *Ann. de la soc. géol. de Belg.*, Publ. relat. Congo Belge, 53, C, 77—9, 1929—30. — Ref. Chem. Abstr. 1932, 398.
- BARVÍŘ, J. L. (1894): Dvě zprávy mineralogické. — Zwei mineralogische Notizen. *Věstník král. České společnosti nauk, Praha 1895. XXVII.*
- (1902): Dumortierit. (Holý vrch u Psár.) *Hornické a hutnické listy*, III, 1902, č. 12, s. 195.
- (1902): O nerostech žiloviny skládajících u Jílového. *Hornické a hutnické listy*, III, 1902, s. 136—8, 157—8.
- BÉRTRAND, M. (1880): Sur un minéral bleu de Chaponost, près Lyon. Sur un autre minéral bleu de Chili. *Bulletin Soc. minéral. de France*, III, 171, p. 18.
- BOWEN, N. L.—WYCKOFF, R. W. G. (1926): A petrographic and X-ray study of the thermal dissociation of dumortierite. *Journ. Washingt. Acad. Sci.*, 16, 1926, p. 178—189. — Ref. N. Jb. 1926, A, II, p. 303—4.
- BRAMMALL, A. (1928): Dartmoor detritals. — *Proc. Geol. Soc. London*, 1928, vol. 39, p. 43—44.
- CLARINGBULL, C. F.—HEY, M. H. (1953): New data for dumortierite. *Mineral. Abstracts*, XXX, 1953, 220, p. 57.
- DAMOUR, A. (1881): Analyse de la Dumortiérite. *Bull. Soc. Min. de France*, IV., 6. Janv. 1881. — Refer. *Zeitschr. f. Kryst.* VI, 1882, p. 288.
- DILLER, J. S. (1889): Mineralogical Notes. *Amer. Journ. of Sci.*, XXXVII, 1889, p. 216—9. — Ref. N. Jb. 1892, II, p. 27.
- FAIRBANKS, E. E. (1926): Dumortierite from Nevada. *The Amer. Miner.* XI. 1926. p. 93—6., Correction p. 135.
- FERSMANN, A. E. (1922): The paragenesis of the minerals at Mursinka. — *Compt. Rend. Acad. Sci de la Russie*, 1015—24. — Ref. Chem. Abstr. 1924, 2486.
- FINLAY, G. F. (1907): On an occurrence of corundum and dumortierite in pegmatite in Colorado. — *Journ. of Geol.*, 15. 1907, p. 479—84. (Ref. N. Jb. 1909, II, p. 386.)
- FISCHER, GEORG (1936): Ein neues Vorkommen von Dumortierit im Eulengebirge (Schlesien). *Zbl. f. Min.*, 1936, A, Nr. 4, p. 123.
- FORD, W. E. (1902): On the Chemical Composition of Dumortierite. *Amer. Journ. of Sci.*, 14, 1902, p. 426—30. — Sr. též: *Zeitschr. f. Kryst.* 37, 1903, s. 417—421 (Über die chemische Zusammensetzung des Dumortierits).
- GRAHAM CH.—ROBERTSON FORB. (1951): A new dumortierite locality from Montana. *The Amer. Miner.*, 36, 1951, Nr. 11—12, p. 916—17.
- GRAWE, O. E. (1928): The Mineralogy of Dumortierite. *Nevada Univ. Bull.* Vol. 22, No. 2, 1928, pp. 7—22.
- GLINKA, S. F. (197): About the Dumortierite near the Village Sailykh. *Mineral Resources and their Technology, Moscow*, 1927, nr. 3, p. 189—191. — Ref. N. Jb. 1928, I, p. 33.
- GONNARD, F. (1881): Note sur l'existence d'une espèce minérale nouvelle la Dumortiérite, dans le gneiss de Beaunan, au dessus des anciens aqueducs gallo-romains de la vallée de l'Iseron (Rhône). — *Bull. Soc. Minéral. de France*, IV, 2. janvier 1881.
- GROWES, W. A. (1928): The identification of dumortierite as grains: dumortierite in Cornish granite. *Miner. Mag.*, 1928, XXI, nr. 121, p. 489—92. — Ref. N. Jb. 1929, I, p. 277.
- HARADA, ZUMPĚI (1939): Zur Kenntnis der japanischen Bormineralien (Studien über Japanische Bormineralien. IX — *Journ. Fac. of Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. IV.* 4. 1939, p. 1—122. — Ref. N. Jb. 1939, I, p. 812—13.
- HIRSCHI, H. (1927): Dumortierit-Andalusitgesteine des Rochester Districts, Nevada. — *Schweizer. miner. u. petr. Mitt.* VII. h. 1. 1927, p. 45—53.
- HLAWATSCH, C. (1911): Dumortierit von Melk. *Min. Petr. Mitt.*, 30, 1911, nr. 1, 2. — (Ref. N. Jb. 1913, I, p. 39.)
- (1911): Über einige Mineralien der Pegmatitgänge im Gneis von Ebersdorf bei Pöchlarn, N O. — *Verh. Geol. RA, Wien*, 1911, Nr. 11, p. 259—260.
- HUGI, E.—HIRSCHI, H. (1925): Dumortieritvorkommen aus den südlichen Schweizer Alpen. *Schweiz. min. u. petr. Mitt.* 1925, 5. p. 251—2. (Ref. N. Jb. 1926, A, II, pp. 333—4.)
- JAROŠ, ZD. (1929): Mineralogický výzkum Moravy v l. 1918—28. *Věstník VI. sjezdu čsl. přírodopytců, lékařů a inženýrů.*

- (1930): Novinky z mineralogie západní Moravy v posledním desetiletí. — Vlastivědný sborník »Od Horácka k Podyjí«, Brno, VII, 1929—30.
- JONES, J. CL. (1928): The Geology of the Deposit of Dumortierite in Humboldt Queen Canyon, Pershing County, Nevada. — Nevada Univ. Bull., vol. 22, No 2., Mackay School of Mines, Bull. on Dumortierite, 1928, pp. 23, 26.
- KERR, P. F.—JENNEY, PH. (1935): The dumortierite-andalusite mineralization at Oreana, Nevada. Econ. Geol. XXX, 1935, p. 287—300.
- KNOFF, AD. (1924): Geology and ore deposits of the Rochester district, Nevada. — U. S. Geol. Surv. Bull. 762, 1924, p. 19—20.
- KÖHLER, ALEX. (1932): Beitrag zur Kenntnis der Minerale Niederösterreichs Verh. Geol. Bundesanst. Wien, 1932, p. 8—91.
- (1933): Zur Mineralgeschichte Niederösterreichs. »Unsere Heimat«, Monatsbl. d. deut. Ver. f. Landeskunde u. Naturschutz f. Niederösterreich u. Wien, N. F. 6., Wien 1933, p. 51—65. — Ref. N. Jb. 1935, I, p. 82.
- KRATOCHVÍL, JOS. (1929): Příspěvek k historii dolování a mineralogické topografii Čech. Věstník stát. geolog. ústavu ČSR, V, 1929, p. 95—101. Dumortierit sr. s. 98.
- (1921): Minerály Pelhřimovska. Čas. Nár. musea 95, 1921, p. 112—118.
- Topografická mineralogie Čech, sv. I—V. Speciálně sr. sv. V. Praha, Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech, 1948.
- (1932): Doplnky k topografické mineralogii Čech za r. 1930—31. Čas. Nár. musea v Praze, část přírodov. 106, 1932, p. 144—150 (147).
- KRUŽA, TOM. (1950): Příspěvky k moravské topografické mineralogii. Časopis morav. zem. musea v Brně, XXXV.
- LACROIX, A. (1911): Dumortierite de l'Equateur. Bull. Franc. de Min., 34, 1911, p. 57—60. — Ref. N. Jb. 1915, p. 206—7.
- (1926): Les schistes cristallins à dumortierite et lazulithe de Madagascar. Comptes rendus de l'Acad. de Fr., 183, 1926, p. 405—8. — Ref. N. Jb. 1928, I, p. 32—33.
- ЛИБЕДЕВ, В. И. (1945): О химической формуле турмалина, аксинита и дюмортиерита. — Доклады Акад. Наук СССР, новая серия 1945, том XLVII, № 9, с. 661—665.
- LINCK, G. (1899): Die Pegmatite des oberen Weltlin. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaften, 33, 1899, p. 345—60. — Ref. N. Jb. 1900, II, p. 360—363.
- MAC MURPHY, F. (1930): Dumortierite in Riverside County, California. — The Amer. Mineral., 15, 1930, s. 79—80.
- MACKIE, W. (1925): Dumortierite in British Rocks. Trans. Edinburgh Geol. Soc., 1925, XI, p. 352. (Miner. Abstracts, 3, 205, 1926—8.)
- MEIXNER, HEINZ (1940): Einige neue Mineralfunde (Dumortierit, Skapolith) aus dem Korallengebiet Steiermark, bzw. Kärnten. Zbl. Min., 1940, A., No 1., p. 19—24.
- MENDE, FR. (1934): Interessante Mineralfunde bei Chemnitz. Vortrag in d. naturwiss. Ges. Chemnitz. Ref. N. Jb. 1934, I, p. 542.
- (1934): Die Mineralgänge im Gesteinsmaterial des Chemnitzer Steinbruches auf Hartmannsdorfer Flur. — 24. Ber. d. naturwiss. Ges. Chemnitz, 1934, p. 99—142. — Ref. N. Jb. 1935, I, p. 490—2.
- MICHEL-LÉVY, A.—LACROIX, A. (1888): Neues Vorkommen von Dumortierit. Ref. Z. f. K. XVIII, 1891, p. 326—7. (Orig. C. R. de l'Acad. Fr. 1888, 106, p. 1546.) — (Vedstrand, Norway).
- NĚMEC, FR. (1935): Nové nálezy nerostů od Dolních a Horních Borů u Velkého Meziříčí. Věda přírodní, Praha, X, s. 281.
- PECK, A. B. (1926): Dumortierite as a commercial Mineral. — The Amer. Min. XI. 1926, p. 96—101.
- RIGGS, R. R. (1889): Ein Borosilicat von Harlem, N. J. — Amer. Journ. of Sci. III. series 34, p. 406. — Ref. Zeit. f. Krist. 15, 1889.
- RIMAN, EBERH. (1914): A new occurrence of dumortierite. Centralbl. Min. Geol. 1914, 615—620. — Chem. Zentralbl. 1914, II, 1468. — Ref. Chem. Abstracts 1915, 577.
- ROSICKÝ, VOJT. (1926): Mineralogické zprávy z Moravy. (Mineralogische Mitteilungen aus Mähren.) — Časopis moravského mus. zemského, Brno. 22, 1926, p. 138—158.
- RÖSSLER, H. (1902): Über Hussakit (Xenotim) und andere seltene gesteinsbildende Mineralien. Zeitsch. f. Kryst., 36, 1902, p. 258—67.
- (1902): Beiträge zur Kenntnis einiger Kaolinlagerstätten. Neues Jahrb., Beil. Bd., XV. 1902, p. 231—293, resp. p. 271.

- SEKANINA, J. (1928): Nerosty moravských pegmatitů. Časopis Moravského zemského musea, 26, 113.
- SCHALLER, W. T. (1905): Dumortierite. — Amer. Journ. of Sci., 4. Ser., XIX., p. 211—224.
- SILBERSTEIN, G. (1933): Ein blauer südwestamerikanischer Schmuckstein. Zs. f. prakt. Geol., 41, 1933, p. 53. (Ref. N. Jb. 1934, I, p. 158.)
- SLAVÍKOVÁ, LUDM. (1933): Mineralogické sbírky Národního musea v posledních letech. — Časopis Národního musea, Praha, 107, část přírod., s. 49—54 (50).
- TETZNER, A.—EDELDMANN, F. (1926): Neue sächsische Mineralvorkommen. Ergänzung zu Frenzel, Mineralogisches Lexikon für das Königreich Sachsen, I. Teil 1926, p. 49—72. II. Teil 1927, p. 70—122. (Ref. N. Jahrb. 1929, I, p. 179.)
- TEUSCHER, E. O. (1936): Primäre Bildungen des granitischen Magmas und seiner Restlösungen im Massiv von Eibenstock-Neudeck im Sächs. Erzgebirge. — Min. Petr. Mitt., 47, 1936, p. 211—262 (Dumortierit p. 235—6.)
- ULRICH, FR. (1932): Zprávy společnosti pro mineralogii a geologii, č. 2. Věstník stát. geolog. ústavu, VIII, 1932, p. 127.
- WALKER, T. L. (1921): Notes on the Canadian Minerals. — Contrib. to the Canad. Mineralogy, 1921. — Univ. Toronto Studies, Ser. 12. 1921, p. 69—72. — Ref. N. Jb. 1922, II, p. 128.
- (1922): Dumortierite from Ashby Township, Addington County, Ontario. — Contrib. to the Canad. Mineral, 1922. — Univ. Toronto Studies, Ser. 14, 1922, p. 80—83.
- VACHTL, JOS. (1932): Geologicko-petrografické poměry okolí Milína jihových. Příbrami. — La géologie et la pétrographie des environs de Milín au SE de Příbram. — Věstník stát. geolog. ústavu, VIII, 1932, p. 232.
- WILSON, ELDRED D. (1929): An occurrence of dumortierite near Quartzite, Arizona. The Amer. Mineral., 1929, 14, p. 373—81. — Ref. N. Jb. 1930, I, p. 508.
- WITTICH, E. (1921): The first occurrence of Dumortierite in Mexico. — Bol. Minero (Mexico), 12, s. 319—21. — Ref. Chem. Abstr. 1922, 1199.
- WOLFF, J. E. (1930): Dumortierite from Imperial County, California. — The Amer. Mineral., 15, 1930, p. 188—193.

VYSVĚTLIVKY K TABULKÁM.

Tab. I.

Obr. 1. a 2. Dumortieritové sloupce a jehlicovité agregáty v křemeni pegmatitovém. Miskovice, Miskovický vrch. Přír. velikost.

Tab. II.

Obr. 3. Dumortierit, Miskovice. Sloupcovité krystaly v křemeni. Nikoly //, zvětšení cca 57 X.

Obr. 4. Dumortierit, Miskovice. Sloupcovité a jehlicovité agregáty v křemeni. — Nikoly //, zvětšení cca 16 X.

Tab. III.

Obr. 5. Dumortierit, Miskovice. Pruh jehlicovitých agregátů a vpravo nahoře skupina příčných průřezů dumortieritových stébel v křemeni. Nikoly //, zvětšení cca 16 X.

Obr. 6. Dumortierit, Miskovice. Jemně jehličkovitý až plstnatý agregát v křemeni. Nikoly //, zvětšení cca 57 X.

Tab. IV.

Obr. 7. a 8. Příčné průřezy dumortieritových sloupců v křemeni. Nikoly //, zvětšení cca 57 X.

Tab. V.

Obr. 9. Dumortierit, Miskovice. Větší zonární modrozelený krystal s podélnými žlutozelenými proužky a s nasedajícím modrým dumortieritem na konci. Význačné příčné praskliny. Nikoly //, zvětšení cca 16 X.

Obr. 10. Turmalín, Miskovice. Průřez zonárního turmalínu v pegmatitu, modrý lem okolo žlutohnědého jádra. Nikoly //, zvětšení cca 57 X.

Tab. VI.

Obr. 11. Röntgenometrický snímek dumortieritu, Miskovice. (Foto dr. J. Kouřimský.) — \varnothing komůrky 57,3 mm, Cu $K\alpha_{1,2}$; $\lambda = 1,539$ kX. Filtř Ni, 0,01 mm. Bylo užito kapilár o průměru 0,5 mm. Napětí 29 kV, 30 mA, expozice 45 min.

Obr. 12. Röntgenometrický snímek dumortieritu, Humboldt Co., Nevada. Foto dr. J. Kouřimský. Data jako u obr. 11.

Obr. 13. Röntgenometrický snímek dumortieritu ze San Diego Co., Kalifornie: \varnothing komůrky 63,66 mm, Co $K\alpha_{1,2}$; $\lambda = 1,787$ kX. Filtř Fe.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ.

Таб. I.

Фиг. 1 и 2. Дюмортьеритовые стебельки в пегматите у Мисковиц.

Таб. II.

Фиг. 3 и 4. Иголочки дюмортьерита в кварце. Николи //, увелич. приблизительно фиг. 3 в 57 раза, фиг. 4 в 16 раз.

Таб. III.

Фиг. 5. Иголочки дюмортьерита в кварце. Николи //, увелич. приближ. в 16 раз.

Таб. III.

Фиг. 6. Игольчатый или даже войлокообразный дюмортьерит образует импрегнационные полосы в кварце пегматита. Николи //, увелич. приближ. в 57 раз.

Таб. IV.

Фиг. 7 и 8. Поперечные сечения дюмортьеритовых стебельков в кварце. Николи //, увелич. приблизительно в 57 раза.

Таб. V.

Фиг. 9. Дюмортьерит, Мисковице. В конце зеленовато-синего кристалла образуется заметная кайма светлоголубого дюмортьерита. Николи //, увелич. приблизительно в 16 раз.

Таб. V.

Фиг. 10. Зонарный турмалин в пегматите. Николи //, увелич. приблиз. в 57 раза.

Таб. VI.

Фиг. 11. Дебай-Шеррер: 1. Дюмортьерит — Мисковице,

Фиг. 12. Дебай-Шеррер: 2. Дюмортьерит — Невада;

∅ камеры 57,3 мм, Cu K $\alpha_{1,2}$; $\lambda = 1,539$ КХ, фильтр Ni 0,01 мм. 29,5 кВ, 30 мА. Эксп. 45 мин.

Фиг. 13. Дебай-Шеррер: 3. ∅ камеры 63,66 мм. Co K $\alpha_{1,2}$; $\lambda = 1,787$ КХ, фильтр Fe.

EXPLANATIONS OF THE TABLES.

Pl. I.

Fig. 1 and 2. Dumortierite, Miskovice, hill of "Miskovický vrch", columnar crystals and needle-like aggregates in pegmatite quartz. Natural size.

Pl. II.

Fig. 3. Dumortierite, Miskovice. Columnar crystals in quartz. Nicols //, magn. about 57X.

Fig. 4. Dumortierite, Miskovice. Column- and needle-like aggregates in quartz. — Nicols //, magn. about 16X.

Pl. III.

Fig. 5. Dumortierite, Miskovice. Band of needle-like aggregates and (upper right corner) a group of transverse sections of crystals of dumortierite in quartz. Nicols //, magn. about 16X.

Fig. 6. Dumortierite, Miskovice. Fine needle-like to fibrous aggregate in quartz. Nicols //, magn. about 57X.

Pl. IV.

Fig. 7. and 8. Transverse sections of dumortierite columns in quartz. Nicols //, magn. about 57X.

Pl. V.

Fig. 9. Dumortierite, Miskovice. Great zonal bluish green crystal with longitudinal yellowish green bands and with a blue terminal zone. Distinct transverse parting. Nicols //, magn. about 16X.

Fig. 10. Tourmaline, Miskovice. Trigonal section of zonal tourmaline with a blue border round the yellowish brown core in pegmatite. Nicols //, magn. about 57X.

Pl. VI.

Fig. 11. X-ray photograph of dumortierite from Miskovice, by Jiří Kouřimský. ∅ of the cell 57,3 mm., Cu K $\alpha_{1,2}$ = 1,539 КХ. Filter Ni 0,01. Capillary tubes of diameter 0,5 mm., Voltage 29,5 kW, 30 mA, exp. 45 min.

Fig. 12. X-ray photograph of dumortierite from Humboldt Co., Nevada: By Jiří Kouřimský. Dates as in the fig. 11.

Fig. 13. X-ray photograph of dumortierite from San Diego Co, California. By Jiří Kouřimský. ∅ of cell 63,66 mm., Co K $\alpha_{1,2}$ = 1,787 КХ. Filter Fe.

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUSEA V PRAZE - ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

IX. (1953) -B (PŘÍRODOVĚDNÝ) No. 2. - GEOLOGIA ET PALAEONTOLOGIA No. 1.

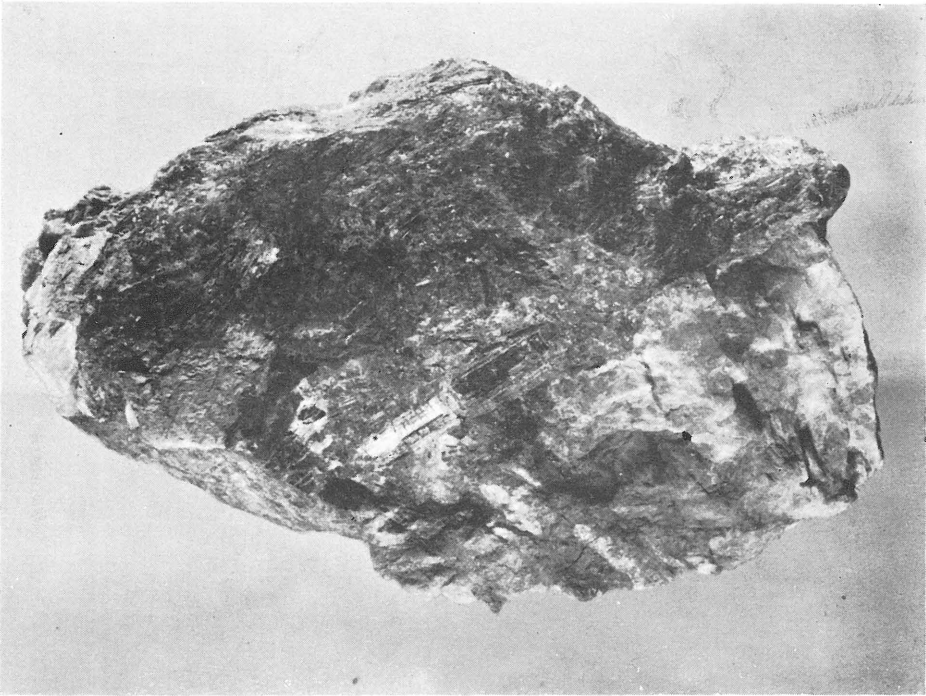
REDAKTOR IVAN KLÁŠTERSKÝ

Frantisek Fiala:

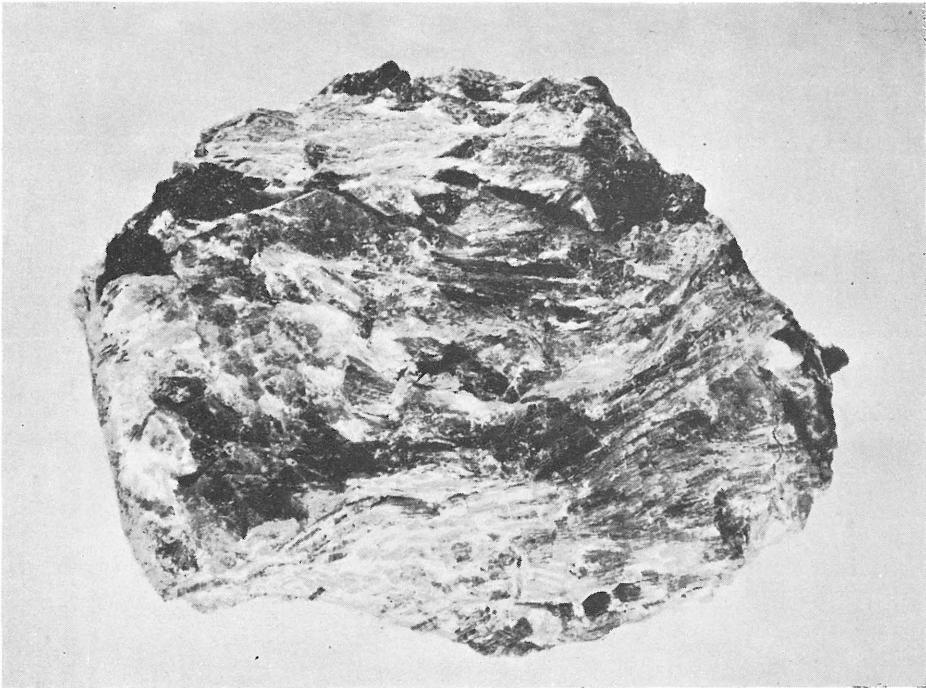
DUMORTIERIT OD MYSKOVIC — DUMORTIERITE FROM MYSKOVIC,
CZECHOSLOVAKIA

V dubnu 1954 vydalo svým nákladem v počtu 1100 výtisků Národní museum v Praze
Vytiskl Knihkisk, n. p., základní záv. 01 v Praze - Cena brožovaného výtisku 15,60 Kčs

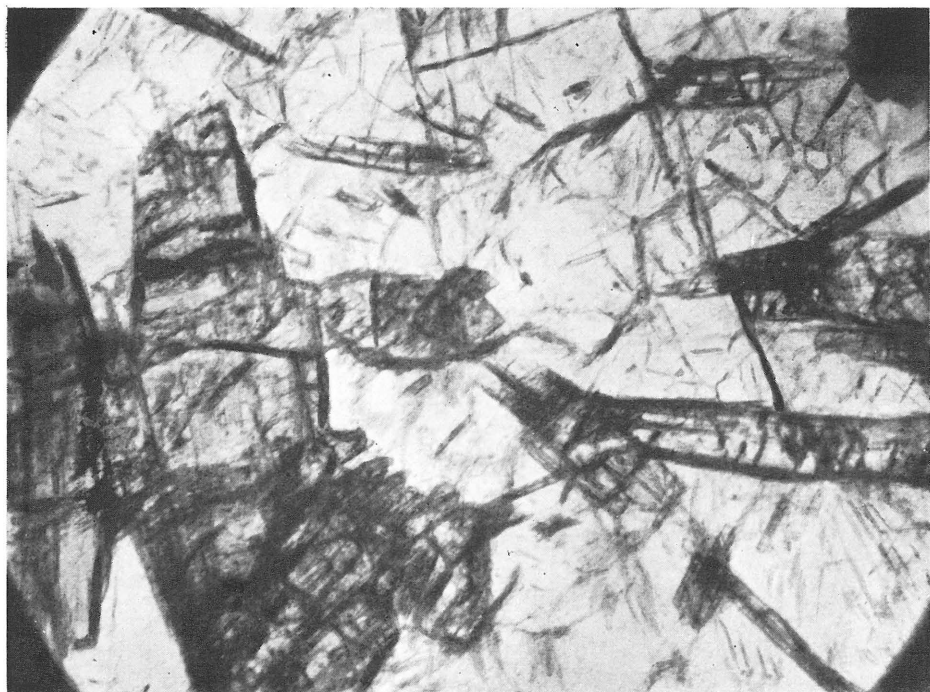
F 07764



1.



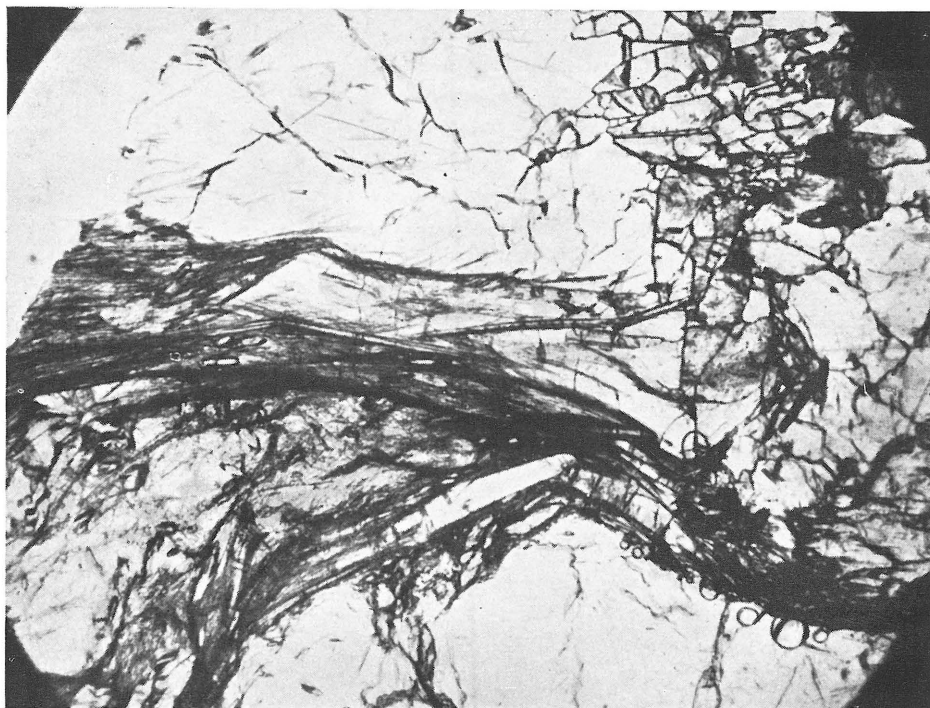
2.



3.



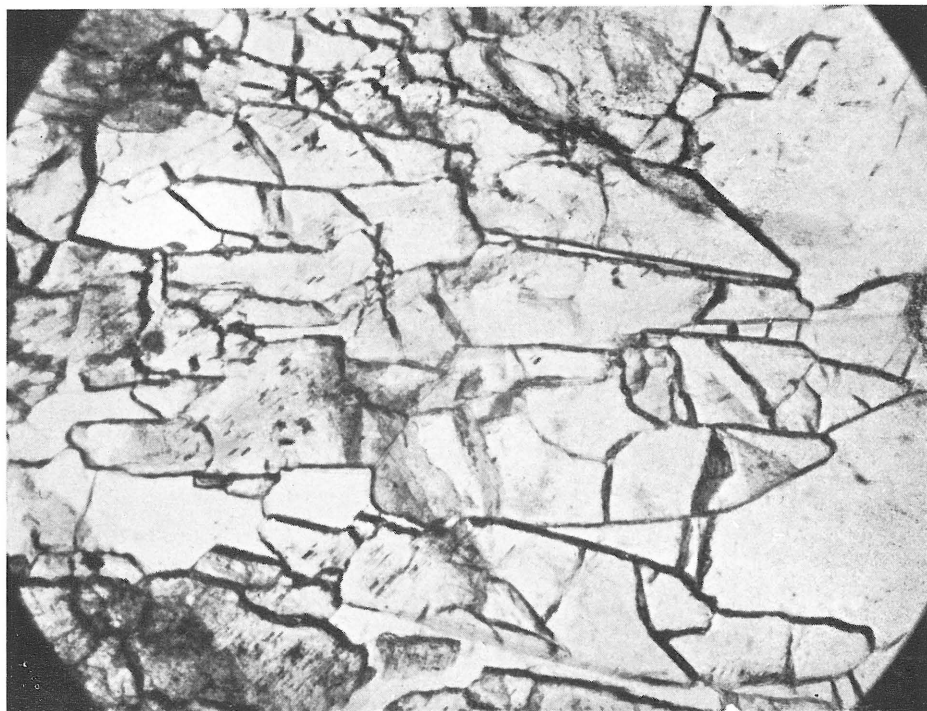
4.



5.



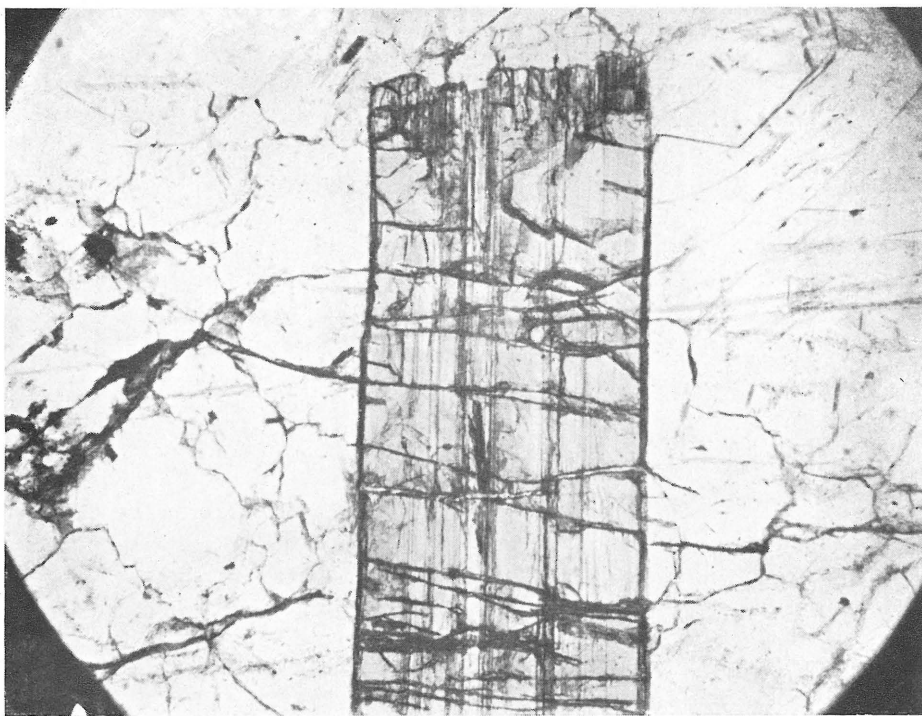
6.



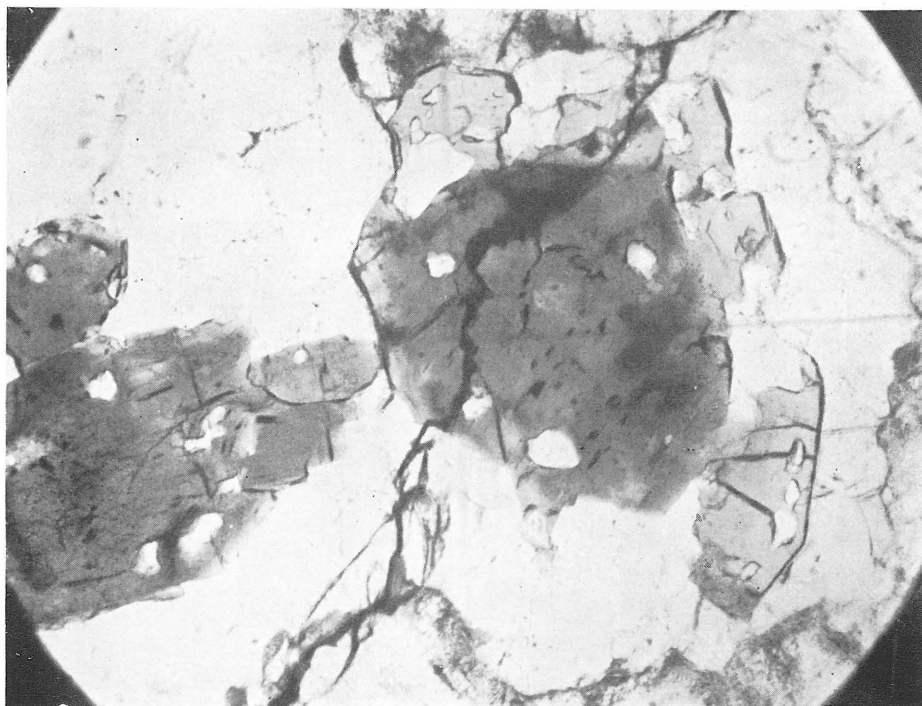
7.



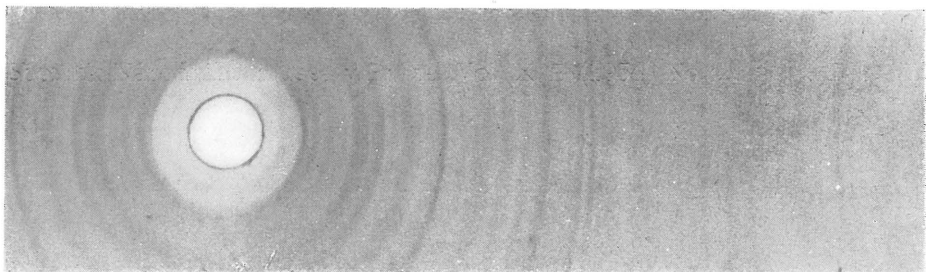
8.



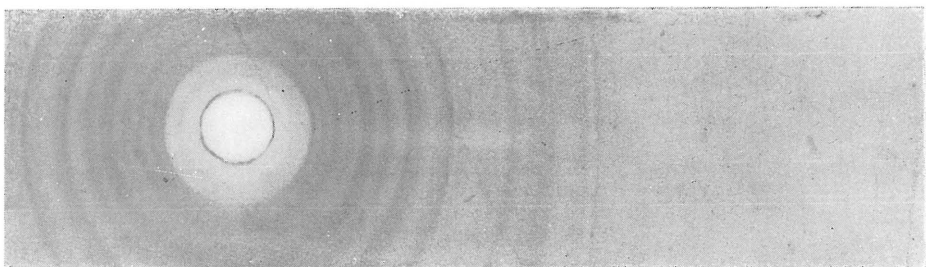
9.



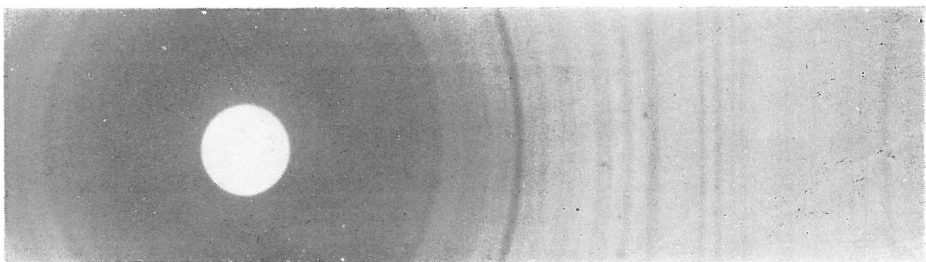
10.



11.



12.



13.