

SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE

ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE

Volumen XXII B (1966), No. 3

REDAKTOR JIŘÍ KOUŘIMSKÝ

LUBOR ŽÁK

VZNIK LOŽISKA MOLYBDENITU A ŽIVCE U KRUPKY V KRUŠNÝCH HORÁCH

I. PŘEHLED MINERALOGICKÝCH POMĚRŮ

I. ÚVOD

V práci jsou obsaženy výsledky mineralogického a genetického studia ložiska z let 1947 až 1964. Prvá část zahrnuje stručnou charakteristiku nerostů a jejich generací, jakož i asociací nerostů na ložisku. Vedle makroskopického a mikroskopického popisu minerálů jsou uvedeny i některé další mineralogické údaje, identifikačně nebo geneticky významné. Podrobnější mineralogický výzkum byl proveden nebo je rozpracován u řady nerostů (viz níže). Předmětem druhého dílu práce (L. ŽÁK, v tisku) je podrobný rozbor paragenese nerostů ložiska, jsou zachyceny některé asociace nerostů v sousedství ložiska a provedeno srovnání sukcesí.

Studované ložisko bylo otevřeno důlními pracemi až po druhé světové válce a proto v oboru geologických věd se starší práce týkají hornických děl toliko v sousedství ložiska. Jsou zachyceny v Topografické mineralogii Cech III J. KRATOCHVÍL (1960). Nejvýznačnější z nich je studie R. BECKA (1914). Je v ní obsažen geologický, ložiskový, petrografický a mineralogický popis krupecké důlní oblasti.

Po druhé světové válce se od r. 1946 rozvinul intenzivní výzkum ložiska a jeho okolí. Po stránce geologické, ložiskářské a petrografické byl to především výzkum F. FIALY, J. CHRTA a K. TICHÉHO. Mineralogickým a minerogenetickým studiem se zabýval hlavně autor této práce. Část těchto nových výzkumů byla již publikována, některé nebyly dosud uveřejněny a jsou obsaženy ve zprávách o výzkumu, nebo jsou rozpracovány. Přehled výsledků minerogenetického studia a rozpracování sukcese minerálů do r. 1958 zachycuje dřívější autorova práce (L. ŽÁK, 1959).

Krupecké oblasti se po druhé světové válce dotýkají publikace těchto autorů: F. FIALA (1947, 1948 a, b, 1951, 1953, 1959), J. KUTINA (1949), O. OELSNER (1952), J. KONTA, M. ČÁP a V. HORÁK (1952), J. KONTA (1960, 1962), H. SCHRÖCKE (1955), F. NOVÁK a J. VTĚLENSKÝ (1956), L. ŽÁK a V. SYNECEK (1956, 1957, 1960), L. ŽÁK (1959, 1961, 1963a, b), M. RIEDER (1961, 1962), B. SYROVÁ (1962), F. ČECH (1962), F. ČECH

a P. POVONDRA (1963), M. ŠTEMPROK (1964), J. CHRT, V. MALÁSEK a K. TICHÝ (1964), V. HOFFMAN a Z. TRDLICKA (1964) a Z. TRDLICKA a M. KVACEK (1966).

Studované ložisko se nalézá asi 6 km SSV od Teplic-lázní uprostřed oblasti starého dolování na cínovec. Těžba cínovce se dala mezi osadami Krupkou, Horní Krupkou, Komáří Vížkou a Bohosudovem na ploše asi 5 km² (obr. 1). Prvé zprávy o rýžování cínovce v podhůří u Krupky jsou z počátku dvanáctého století (J. HRABÁK, 1902), počátky této těžby spadají však pravděpodobně do doby mnohem dřívější. Největší rozkvět dolování na cínovec v primárních výskytech v krušnohorském svahu byl v 15. a 16. století. R. 1478 král Vladislav II. povýšil Krupku na horní město. Za třicetileté války bylo dolování přerušeno, v 18. a 19. století pak pokračovalo v menší míře. Od konce 19. století vyvstala vážná konkurence v cínových ložiskách v Malajsku a Bolívii, jejichž produkce potlačila evropskou těžbu.

Název města Krupky se váže k výrazu cínová kroupa (německy Zinngraupe), cyklické to srostlici krystalů cínovce. Cín byl jedním z velice hledaných kovů starověku a středověku. V jeho těžbě stály krušnohorské doly vedle prastarých dolů na cínovec v Cornwallu v Anglii (rýžování cínovce z doby bronzové, těžba žil z doby Římanů) na čelném místě v evropské těžbě. Ve 20. století se v krupecké oblasti soustředil zájem také na jiné technicky důležité kovy, hlavně wolfram a molybden. Na studovaném ložisku byl těžen molybdenit a později i draselný živec v době činnosti dolu v letech 1946 až 1956. Bylo otevřeno čtyřmi štolami: Prokop (550 m n. m.), Barbora (510 m n. m.), Václav (475 m n. m.) a Večerní hvězda (420 m n. m.). Ústí těchto štol leží v přibližně severojižní depresi příkrého třetihorního krušnohorského zlomového srázu severně od obce Bohosudov, asi 1,3 km severovýchodně od města Krupky.

Vyvrělé a metamorfované horniny ze sousedství ložiska byly nově petrograficky popsány (F. FIALA, 1953, 1959). V oblasti ložiska jsou převažující horninou šedé biotitické nebo dvojslídnné krušnohorské ruly, které jsou pravděpodobně hybridní horninou migmatitické povahy. Obsahují vložky para-hornin a pronikají je žíly lamprofyrů, starších než zrudnění, pně a žíly žulových hornin a žíly třetihorních čedičovitých hornin. Mineralizace na ložisku se nalézá v plášti rul nad žulovým masivem, který proniká k povrchu jen výše uvedenými žilami nebo pně. Žula náleží k nejmladším členům kyselých vyvrělin této oblasti, saalské (O. OELSNER, 1952) nebo asturské fáze (T. BUDAY et al., 1961) variského orogénu.

Ložisko je uloženo v mohutné tektonické zóně v rule, která vychází na povrch ve výše zmíněné depresi krušnohorského srázu. Těleso ložiska má zhruba eliptický průřez a rozšiřuje se od shora směrem dolů. Osa tělesa má strmý průběh. Přibližně eliptický křemeno-molybdenitový peň ložiska vychází na povrch asi 40 metrů nad úroveň štoly Prokop. Jeho delší osa, dlouhá několik metrů, má směr SSZ—JJV. V pokračování tělesa ložiska směrem dolů je v úrovni štoly Barbora význačné mohutné kopulovité těleso ortoklasového pegmatitu (F. FIALA, 1948a), uložené v rule. Ještě níže, na štole Václav, žíly pegmatitu a žuly pronikají zónou rulové brekcie, několik desítek metrů mocnou. V úrovni štoly Večer-

ní hvězda je v nejnižší části ložiska přítomna již žula. Její horizontální průřez je přibližně eliptický a delší východozápadní osa asi 180 metrů dlouhá. Křemenné pegmatitové a rudní žíly v rule lemují na severu a jihu hlavní těleso ložiska. Greisenizace postihuje silně nejen rulu kolem rudních žil, ale i těleso pegmatitu a žuly.

II. POPIS NEROSTŮ A JEJICH GENERACÍ

Dosud byly na ložisku zjištěny tyto hypogenní nerosty: ortoklas, K-živec (I—III), albit (I—III), křemen (I—V), biotit (I, II), zirkon, Li-slída (I, II), beryl, muskovit (I, II), topaz, fluorit (I—V), wolframit (I, II), monazit, apatit, kasiterit, molybdenit, arzenopyrit, sfalerit, chalkopyrit (I, II), hexastanin(?), pyrit (I, II), galenit, matildit(?), vizmut, aikinit(?), emplektit, bismutin, tennantit, scheelit, jílové minerály (I, II), hematit, kettnerit, siderit, dolomit-ankerit, kalcit a baryt.

K supergenním minerálům náleží vodnaté kysličníky železa (limonit) a produkty přeměny molybdenitu: jordisit(?) (F. NOVÁK a J. VTELENSKÝ, 1956), modrý ilsemnait, žlutý betpakdalit (F. Čech, 1962). Geneticky je nejasné postavení nového minerálu molybditu, MoO₃ (F. ČECH a P. POVONDRA, 1963), který se vyskytl ojediněle na povrchovém výchozu křemeno-molybdenitového pně nad štolou Prokop.

V dalším textu bude podána stručná charakteristika hypogenních nerostů a jejich generací. Tam, kde se pojetí generace určitého nerostu liší od pojetí z dřívější autorovy práce (L. ŽAK, 1959), je starší pojetí (první alternativa sukcese) uvedeno v závorce za nadpisem.

Identifikace nerostů, které se vyskytly v makroskopických rozměrech, byla potvrzena také kvalitativními spektrografickými analýzami. Úplné rozbory nejsou v této práci uvedeny vzhledem k tomu, že byly vykonány v delším časovém intervalu na různých přístrojích a za různých podmínek. Neposkytují v kategorii stopových prvků vždy srovnatelné údaje.

ORTOKLAS

Ortoklas, který je převažující složkou pegmatitového tělesa na štole Barbora, byl předmětem intenzivní těžby. Makroskopicky je bělošedý až bělorůžový, nejčastěji tvoří velmi hrubozrnné agregáty o rozměrech zrn v centimetrech nebo decimetrech. Idiomorfni nebo hypidiomorfni omezení živce nebylo pozorováno. Dobře jsou patrný hlavní směry štěpnosti podle {001} a {010}.

V podrobné práci o tomto živci (J. KONTA et al., 1952) jsou uvedena optická a kvantitativně chemická data. Indexy lomu v sodíkovém světle jsou: $\alpha = 1,518$, $\beta = 1,525$ a $\gamma = 1,526$. V řezu podle {010} je zhášení $X : a = 5-6^\circ$, v řezu podle {001} zháší živec rovnoběžně s trhlkami štěpnosti podle {010}. Optický charakter živce je negativní. Zdvojitění podle karlovarského zákona bylo pozorováno často. Ortoklas je charakteristicky prorostlý perthitickým albitem I v přibližném průměrném poměru složek $Or : Ab = 2,2 : 1$. V úplné kvantitativní chemické analýze je mj. uveden $Na_2O = 2,31 \%$ a $CaO = 0,43 \%$. Kaolinizace a seri-

citizace postihuje silněji toliko perthitický albit I a ortoklas v sousedství mladších trhlinových nerostů.

V této práci byly doplněny ještě některé optické údaje. F. FEDIUK zjistil na Fjodorovském stolku na dvou orientovaných výbrusech ortoklasu kolmo k ose $a - 2V = 67$ a 62° , na jednom z těchto orientovaných řezů $Z : b \cong 4^\circ$. Tato data nasvědčují jednoklonnému živci s malým stupněm trojklonnosti. Byl použit materiál z asociace č. 6 na štole Barbora. Roentgenometricky na difraktografu (J. MACEK v GÚ ČSAV v Praze) byl potvrzen optický nález. Stupeň trojklonnosti se rovná prakticky nule, rozštěpení linií 131 a 131 (J. R. GOLDSMITH a F. LAVES, 1954) nebylo zjištěno.

Kaolinit, který vzniká rozkladem ortoklasu, bývá rovnoměrně rozložen ve hmotě živce, sericit se spíše koncentruje v jemných žilkách.

Způsob uložení perthitického albitu I v ortoklasu z asociace č. 6 je uveden níže u albitu I.

K-ŽIVEC I.

K-živec I je jednou z hlavních součástí žuly. Je šedobílý až narůžovělý barvou zcela podobný ortoklasu. Velikost zrn je zpravidla 1–2 mm.

Mikroskopicky jsou zrna K-živce nejčastěji alotriomorfní, někdy bývají vůči křemeni II idiomorfně omezena. Perthitický albit II je v K-živci I mnohem méně hojný než albit I v ortoklasu. Ve výbruse růžové žuly čerstvého vzhledu ze štoly Václav (asociace č. 14b) zjistil F. Fediuk měřením na Fjodorovském stolku na třech vhodně orientovaných zrnech K-živce I $-2V = 52, 50$ a 50° , na jednom zrnu $X : a = 6^\circ$. Měření nasvědčují jednoklonnému živci, který podle optických vlastností lze ve srovnání s literárními údaji (V. F. ALJAVDIN a E. S. ALJAVDINOVÁ, 1961) nazvat adularem. Určení optických vlastností, které by charakterizovaly K-živec I na celém ložisku, by vyžadovalo řady měření ještě z dalších výskytů.

Alotriomorfní vyrostlice K-živce I, velikosti 0,5–1 mm, byly zjištěny v jemnozrnné porfyrické hornině na štole Barbora (asociace č. 12).

Kaolinizace a sericitizace K-živce I bývá v některých partiích žulového tělesa velmi silná (asociace č. 18a).

K-ŽIVEC II.

K draselnému živci druhé generace náleží drobná alotriomorfní zrna (0,003–0,015 mm) bez perthitického albitu. Jsou nepřítelně hojnou složkou základní hmoty jemnozrnné porfyrické horniny ze štoly Barbora (asociace č. 12).

K-ŽIVEC III.

(K-živec II, L. ŽÁK, 1959)

Draselný živec třetí generace se vyskytl nehojně na štole Večerní hvězda (asociace č. 25). Idiomorfní jeden až dvoumilimetrové krystaly adularového typu v drúzových dutinách křemene IV jsou bílé nebo na-

růžovělé. Živec vyplňuje také prostory mezi krystaly křemene IV na silně prokřemenělé rule. Mikroskopicky je ve výbruse patrný agregát alotriomorfních až hypidiomorfních zrn s undulózním zhášením, místy brekciovitě podrcených.

Také ze štoly Večerní hvězda (asociace č. 18b) pocházejí jeden až tři milimetry mocné žilky s křemenem IV a červenorůžovým živcem. K-živec III se nalézá na styku křemene IV a černošedého žulového greisenu. Ve výbruse jsou zrna živce alotriomorfní nebo hypidiomorfní, bez undulózního zhášení. Jsou více či méně sericitizována a kaolinizována a hematitový pigment bývá v nich nepravidelně nahloučen.

Identifikace nerostu (krystaly z asociace č. 25) byla potvrzena rentgenometricky*.

ALBIT I.

Mikroskopický albit první generace je vázán výhradně na ortoklas a je v něm hojný. Oba nerosty tvoří perthit. Na některých výskytech ortoklasu na dole není albit I vždy stejnoměrně rozšířen, místy u téhož výskytu je méně hojný až i chybí. Jak bylo již dříve uvedeno (J. KONTA et al., 1952) není albit I dvojčatně lamelován a je oproti ortoklasu mnohem silněji rozložen. Nejvíce jsou postiženy okrajové partie tělísek albitu I při styku s ortoklasem.

Na orientovaných výbrusech podle (010) a (001) bylo u ortoklasu ze štoly Barbora (asociace č. 6) zjištěno, že nejhojnější jsou rovnoběžně uspořádaná tělíska albitu I protáhle čočkovitého tvaru, ve středu často naduřující. Jsou uložena velmi pravděpodobně rovnoběžně s plochou (801) ortoklasu (obr. 5), neboť svírají s plochou (001) úhel přibližně 110° . Šířka tělísek je zpravidla 0,015–0,08 mm, délka 0,08–1,5 mm. Všechna tělíska zhásejí současně v rámci jednoho jedinice ortoklasu. Vedle těchto větších tělísek byla pozorována rovnoběžně s nimi uložená velmi hojná jemná tělíska albitu I, šířky kolem 0,003 a délky 0,02 až 0,2 mm (obr. 6). Zhásejí také současně. Jemné rýhování ortoklasu, které je vyvoláno těmito srůsty, je patrné i v obyčejném světle. Jde pravděpodobně o tzv. filmový perthit, který je uložen rovnoběžně s plochou (801) ortoklasu (F. LAVES, K. SOLDATOS, 1963). Méně hojné jsou žilkovité útvary albitu I, které propojují výše uvedená větší tělíska albitu I (obr. 5) a sledují přibližně směry štěpnosti ortoklasu podle (001) i nepravidelně trhlinky v draselném živci. Řídce byla nalezena na řezu ortoklasem podle (001) tělíska albitu I, která jsou uložena přibližně rovnoběžně s hranolovými plochami (110) a (110) ortoklasu (obr. 7). Mají podobné rozměry jako ostatní větší tělíska albitu I.

Uvedené perthity náleží k makro- až mikroperthitům (hranice je tloušťka tělísek 0,05 mm, viz F. LAVES a K. SOLDATOS, 1963):

* Pokud není uvedeno jinak, byly všechny rtg. identifikace provedeny práškovou metodou Debye-Scherrerovou na komůrce o průměru 57,4 mm. Preparát byl umístěn v železnobíkové trubičce o průměru 0,7 mm nebo nalepen na tenkém skleněném vlasu. Cu/Ni záření.

ALBIT II.

(Albit III, L. ŽÁK, 1959)

Albit druhé generace je vázán na K-živce I v žule. Má podobné postavení jako albit I v ortoklasu, ale je méně hojný. Je postižen přibližně stejně kaolinizací a sericitizací jako K-živce I.

ALBIT až ALBIT-OLIGOKLAS a ALBIT III.

(Albit II až albit-oligoklas a albit IV, L. ŽÁK, 1959.)

V žule je odlišení albitu až albit-oligoklasu (dále jen albit-oligoklas) a albitu III často obtížné. Albit-oligoklas představuje starší plagioklas žuly (viz L. ŽÁK, v tisku), albit III vznikl při procesu albitizace žuly. Oba živce jsou probrány současně.

Bazicita plagioklasů byla určena na větším počtu řezů metodou symetrické zóny, srovnáním indexů lomu živce s indexy lomu kanadského balzámu a křemene a na několika řezech byl nalezen opticky kladný charakter minerálu.

Albit III je vázán hlavně na pegmatit a žulu, kde zatlačuje především draselné živce. Makroskopicky pozorovatelný albit III je bílé barvy. V pegmatitových partiích v žule na štole Večerní hvězda (asociace č. 18c) tvoří agregát drobných, perleťově lesklých krystalků až několikamilimetrové polohy. Na štole Václav (asociace č. 14 b) zatlačují pegmatitový ortoklas při styku s žilou žuly několikamilimetrové vějířovité agregáty krystalků albitu III (obr. 11).

Ve výbrusech je plagioklas v žule nejčastěji hypidiomorfní, s obdélníkovými průřezy, velikosti 0,005 až 1 mm (obr. 14). Má hoiné dvojitě lamely podle albitového zákona. Zdvojitění podle periklinového zákona ve sdružení s předchozím typem dvojitých lamel je poměrně vzácné. Alotriomorfní vývin byl pozorován u drobných, rovnoběžně uspořádaných jedinců albitu III v K-živci I. Jde o počáteční stadium metasomatického zatlačení K-živce I albitem III. Plagioklas má undulózní zhášení a bývá prostoupen sítí podélných a příčných trhlinek, podle kterých bývají dvojčaté lamely posunuty. Zpravidla je málo rozložen. Na štole Večerní hvězda (asociace č. 18a) se nalézají v pegmatitových šlířovitých partiích v žule hypidiomorfní, silně kaolinizované krystalky albitu III s proměnlivou velikostí. Mají široké dvojčaté lamely a u větších jedinců jsou průřezy silně protáhlé. V asociaci č. 18c je agregát alotriomorfních zrn albitu III složen z protáhlých, až 2 mm dlouhých jedinců, pérovitě rozvětvených. Dvojitě lamely jsou hojné, zhášení undulózní. Velká individua pérovitého albitu III ze štole Václav (asociace č. 14b) mají podobný ráz (obr. 11).

Albit III je také jednou z hlavních mikroskopických složek základní hmoty jemnozrné porfyrické horniny na štolách Barbora a Večerní hvězda (asociace č. 12 a 19). Tvoří agregát nejčastěji isometrických hypidiomorfních nebo alotriomorfních zrn (0,0X—0,X mm). Není zdvojitěný nebo je pouze jednoduše zdvojitěný podle albitového zákona, bez polysyntetického lamelování. Poměrně řídké je postižen kaolinizací.

Zajímavý je vývin hypidiomorfních krystalů albit-oligoklasu nejčastěji obdélníkových řezů, pravděpodobně koldokola obklopených K- živcem I. Byl zjištěn na štolách Václav a Večerní hvězda (asociace č. 14b a 18a) v žule a na štole Barbora (asociace č. 12) ve vyrostlicích jemnozrné porfyrické horniny. Na štole Václav bylo ojedinele pozorováno pronikání K-živce I po trhlinkách uzavřeným plagioklasem (asociace č. 14b) (viz L. ŽÁK, v tisku; obr. 13, 14).

KŘEMEN I.

Křemen první generace je mléčně bílý nebo šedobílý, hrubozrný. Idiomorfní krystaly, které srůstají s pegmatitovým ortoklasem, bývají až několik decimetrů dlouhé a dva decimetry široké. Jsou spojkou šesterečného hranolu a základního kladného a záporného klence. Oba klence jsou více či méně v rovnováze. Plochy krystalů jsou matné a drsné, pokryté drobnými nárůstkami.

Mikroskopicky jsou hranice velkých alotriomorfních zrn křemene I mírně zprohýbané a nepravidelně lomené s menšími výběžky. Undulózní zhášení je časté.

KŘEMEN II.

Křemen druhé generace je jednou z hlavních složek žuly. Je bělošedý, zrna jsou zpravidla 1—2 mm velká.

Mikroskopicky lze pozorovat srůstání alotriomorfních izometrických zrn křemene II s ostatními nerosty žuly a časté uzavírání zrnček těchto nerostů. Undulózní zhášení je řídké.

Ke křemeni II náleží také křemen vyrostlic jemnozrné porfyrické horniny ze štole Barbora (asociace č. 12). Velikost vyrostlic je 1—2 mm. Jsou hypidiomorfní až alotriomorfní a nejeví undulózní zhášení.

KŘEMEN III.

(Křemen IV, L. ŽÁK, 1959)

Křemen třetí generace je vedle albitu III hlavní složkou základní hmoty jemnozrné porfyrické horniny ze štole Barbora a Večerní hvězda (asociace č. 12 a 19). Má mikroskopické rozměry (0,0X—0,X mm), zrna jsou alotriomorfní, místy dlaždicovitá. Nejeví undulózní zhášení.

KŘEMEN IV.

(Křemen III, L. ŽÁK, 1959)

Křemen čtvrté generace je nejhojnější generací křemene na ložisku. Na žilách je hrubozrný, v greisenech jemnozrný. Žilný křemen je bílý nebo šedobílý, v drúzových dutinách tvoří krystaly obecného křemene, křišťálu a řídkěji záhnědy. Jsou dlouhé až několik centimetrů, široké maximálně 2—3 centimetry. Nejběžnější jsou krystaly milimetrových rozměrů. Krystalografický vývin je stejný jako u křemene I. Za přítomnosti fluoritu IV bývají krystaly křemene IV v drúzových dutinách na povrchu matovány.

Mikroskopicky jsou agregáty hrubě až drobně zrnité, s přechody ve velikosti zrna. Zrna jsou nejčastěji alotriomorfně omezena, nepravidelně členitá, s velikostí od setin milimetru do centimetrů. Agregáty dlaždicovitých zrn izometrického tvaru byly zjištěny při styku žilného křemene IV s greisenizovanou horninou. Undulózní zhášení je řídké, nevýrazné. Ojedinele byl pozorován v drúzové dutině růst zárodků odchylné optické orientace ku konci krystalizace jedince křemene IV (obr. 18), trvajících ještě po ukončení krystalizace hlavního jedince.

KŘEMEN V.

(Křemen IV, L. ŽÁK, 1959)

Křemen páté generace byl nalezen jako kůry jemných krystalků v drúzových dutinách na krystalech křemene IV, wolframitu II, cínovce, muskovitu II a fluoritu IV.

Mikroskopicky lze pozorovat v kůře křemene V na krystalu křemene IV ze štoly Večerní hvězda (asociace č. 26a) alotriomorfní izometrická nebo protáhlá zrna (obr. 26). Jejich hranice je nepravidelně lomená, velikost v 0,0X mm. Některá zrna zhášejí undulózně.

BIOTIT I.

Hnědočerný biotit první generace se vyskytuje ve srůstu s ostatními nerosty pegmatitu, hlavně s ortoklasem a křemenem I. Tvoří velké tabulkovité krystaly, které dosahují délky až pěti decimetrů. Nejčastěji jsou 10—20 cm dlouhé a až několik centimetrů mocné. Mimo hlavní těleso pegmatitu v menších pegmatitových žilách v rule mívají velikost od několika milimetrů do jednoho až tří centimetrů. Postranní omezení deskovitých krystalů biotitu I je alotriomorfní, vzácně hypidiomorfní.

Mikroskopicky v řezech přibližně kolmých k ploše spodové je biotit I pleochroický mezi hnědou až světle hnědou a téměř bezbarvou. Ve výbruse v řezu rovnoběžném s plochou spodovou bylo pozorováno při okraji lupenu zonální střídání hnědých a světle hnědých až bezbarvých tónů (obr. 9). Vnější zóna je bezbarvá. Hranice zón, které jsou rovnoběžné s pseudohexagonálním omezením krystalu, nejsou ostré a lze pozorovat difuzní přechod barvy hnědé do světle zelené. Orientační konoskopické měření (M. RIEDER) na centrální části štěpného lupénku podle báze, (velké krystaly) udalo malý úhel optických os ($-2 V = 5-6^\circ$).

V hrubě lupenitém biotitu I ze štoly Barbora (asociace č. 6) stanovil L. FIALA (chemické laboratoře ÚÚG v Praze) pomocí plamenové fotometrie obsah Li = 0,51 % (1,09 % Li₂O).

Kvalitativní spektrografickou analýzou*) bylo mj. v biotitu I (asociace č. 6) nalezeno Rb v řádu 0,0X—0,X%.

*) Spektrografická data, která jsou uvedena v této práci, byla získána, pokud není uvedeno jinak, na středně dispersním křemenném spektrografu. Byl použit nepřerušovaný oblouk stejnosměrného nebo střídavého proudu, spektrálně čisté uhlíkové elektrody, expozice byly různě dlouhé kolem 30 sec. Analýzy většinou vyhodnotil J. LITOMISKÝ (nyní ÚNS, Kutná Hora).

Podle klasifikace Li-slíd na základě obsahu Li (A. I. GINZBURG a S. I. BERCHIN, 1953) lze biotit I přiřadit k protolitionitu. V různých zbarvených zónách lze očekávat určité kolísání obsahu Li aj. prvků i optických vlastností.

Podrobným mineralogickým výzkumem biotitu I a ostatních Li-slíd z ložiska se zabývá v rámci širšího studia Li-slíd M. RIEDER (ÚÚG v Praze).

BIOTIT II.

Biotit druhé generace je nehojnou součástí žuly. Má hnědočernou barvu, lupénky jsou zpravidla 1—2 mm velké, po stranách alotriomorfně omezené. Ve výbruse je biotit II pleochroický mezi světle hnědou a téměř bezbarvou. Časté je úplné odbarvení biotitu II nebo světle hnědozelené až zelené zbarvení. Kolem izometrických nebo tence sloupcovitých průřezů anisotropního zirkónu (0,00X—0,03 mm) jsou vyvinuty pleochroické dvůrky. Mívají dvě zóny: vnitřní je tmavěji, vnější světleji hnědá. Hnědě zbarvené dvůrky kolem zrn fluoritu, cínovce, molybdenitu aj. rudních minerálů nejsou zonální. Řidčeji jsou pleochroické dvůrky vyvinuty kolem zrn monazitu. Identifikace velice drobných zrn průhledných i opakních minerálů, které jsou uloženy hlavně v biotitu II a Li-slídě I by vyžadovala speciálního studia.

V biotitu II ze žuly na štole Václav (asociace č. 14b), který byl ručně separován, byla kvalitativně spektrograficky*) zjištěna přítomnost Li v řádu nejspíše 0,0X %.

Li - SLÍDA I.

K první generaci Li-slídy náleží hrubě i drobně lupenité slídy na křemenných žilách a v greisenech. Jsou černozeleň, šedozeleň, zelená až modrozeleň a hnědá barvy.

V drúzových dutinách křemene IV na mezipatře Prokop—Barbora (asociace č. 5) se vyskytly sloupcovité pseudohexagonální krystaly Li-slídy I. Jsou šedohnědá nebo šedozeleň a na ploše spodové lze pozorovat zonálnost: vnitřní zóna je světle hnědá a vnější, maximálně asi 1 mm mocná, šedozeleň. Délka krystalů ve směru vertikály bývá 3—10 mm, šířka v průměru báze 1—10 mm.

Větší alotriomorfně omezené lupeny tmavě zelené až modrozeleň Li-slídy I se vyskytly ve srůstu s bělozeleň topazem na haldě štoly Barbora (asociace č. 7b). Jsou 1—3 cm velké; byly nalezeny přechody do hnědé barvy. Hnědě zbarvená Li-slída I je zarostlá v žilném křemenu ze štoly Václav (asociace č. 15). Alotriomorfní lupeny jsou až jeden centimetr velké a tvoří několikacentimetrové agregáty. Tmavězeleň,

* Vyhodnotil autor ze spektrogramu na velkdispersním křemenném spektrografu Hilger E 492 (rozsah 2.500—3.500 Å). Byla použita linie Li 3.232,6 Å. Podmínky analýzy: spektrálně čisté uhlíkové elektrody, nepřerušovaný oblouk střídavého proudu, I = 8 A, expozice 70 + 70 sec., vzorek smísen s grafitovým prachem (1:1).

drobně lupenitá (pod 1 mm) Li-slída I je hojnou a charakteristickou složkou greisenů.

Mikroskopicky je hrubě lupenitá zelená Li-slída I pleochroická mezi světle až namodralé zelenou a téměř bezbarvou, drobně lupenitá Li-slída v žulových greisenech pak mezi šedo- až hnědozelenou a téměř bezbarvou. Pleochroické dvůrky v zelených Li-slídách I jsou v žulových greisenech vyvinuty kolem drobných, nejčastěji tenké sloupcovitých zrn zirkónu nebo zrn monazitu. Jsou více či méně zřetelně dvouzonální, hnědé barvy. Hojně jsou nezonální hnědé dvůrky kolem zrn opakních aj. minerálů (viz u biotitu II).

Tmavozelená Li-slída I ze štoly Barbora (asociace č. 7b) má podle orientačního konoskopického měření M. Riedra poněkud vyšší úhel optických os než biotit I ($-2V = 8-9^\circ$); velmi nízkou hodnotu udala hnědá Li-slída ze štoly Václav (asociace č. 15) ($-2V = 0-2^\circ$). Naproti tomu na centrální části krystalů Li-slídy z mezipatra Prokop—Barbora byl nalezen větší úhel optických os ($-2V \approx 37^\circ$).

Na okraji lupenu podle báze zelené Li-slídy I (asociace č. 7b) byla pozorována zonálnost: bezbarvá zóna je vroubena světle hnědými zónami.

Plamenovou fotometrií (O. MILKUŠIC, chemické laboratoře ÚÚG v Praze) bylo stanoveno v 1—2 cm tmavozelených lupenech Li-slídy I ze štoly Barbora (asociace č. 7b) 0,83 a 0,84 % Li (1,79 a 1,80 % Li_2O). V krystalech Li-slídy I z mezipatra Prokop—Barbora (asociace č. 5) bylo nalezeno 2,46 % Li_2O (M. HUKA, chemické laboratoře ÚÚG v Praze). Obsah Li ve hnědé Li-slídě I ze štoly Václav (asociace č. 15) je blízký obsahu Li ve výše uvedené Li-slídě ze štoly Barbora (asociace č. 7b).

Kvalitativně spektrograficky bylo v hnědé Li-slídě I ze štoly Václav (asociace č. 15) mj. zjištěno Rb (0,0X—0,X %).

Klasifikačně (A. I. GINZBURG a S. I. BERCHIN, 1953; M. M. POVILAJTIS a N. I. ORGANOVA, 1963) se krupecké Li-slídy řadí k protolithionitu (asociace č. 7b a 15) a k cinvalditu (asociace č. 5). Podobně jako u biotitu I lze i u Li-slídy I v důsledku zonální stavby lupenů očekávat určité kolísání chemismu a optických vlastností u těžce ukázky.

Obsahy Li, Rb a Cs v biotitu I a Li-slídě I, stanovené plamenovou fotometrií, uvádějí V. HOFFMAN a Z. TRDLIČKA (1964).

Li - SLÍDA II.

Li-slída druhé generace je pouze mikroskopická. Alotriomorfní lupénky (0,0X mm) jsou pleochroické mezi světle zelenou a bezbarvou. Li slída II vzniká z Li-slídy I a lemuje často okraje jejích lupenů. Bývá sdružena s jílovými nerosty.

MUSKOVIT I.

Muskovit první generace se vyskytl sporadicky na štole Barbora a Večerní hvězda (asociace č. 11 a 25). Alotriomorfní lupénky (0,X mm) jsou na štole Barbora v sousedství sfaleritu rozpadlé na ještě drobnější lupénky (0,0X mm).

MUSKOVIT II.

Druhá generace muskovitu je hojnější než první. Muskovit II je drobně lupenitý (0,X mm), žluté, slabě nazelenalé, nebo žlutošedé barvy. Je typickým nerostem drúzových dutin žilného křemene IV.

Muskovit II ze štoly Večerní hvězda byl podrobně mineralogicky popsán (J. KONTA, 1960).

TOPAZ

(Topaz I, II a III, L. ŽÁK, 1959)

Makroskopický topaz je přítomen hlavně na žilách křemene IV, mikroskopický v greisenech.

Na štole Barbora (asociace č. 7b) je topaz světle běloželavý, průsvitný až průhledný. Agregát alotriomorfních, řídce hypidiomorfních zrn (X mm — 2 cm), srůstá hlavně s Li slídou I. Na štole Večerní hvězda (asociace č. 23b) je v žilném křemenu zarostlý průhledný bezbarvý nebo slabě nažloutlý topaz. Hrubozrnné agregáty jsou složeny z izometrických alotriomorfních, místv hypidiomorfních zrn (nejčastěji 1—3 mm). Dokonale idiomorfní průhledný bezbarvý topaz byl popsán z topazovce v rule na štole Večerní hvězda (asociace č. 21) (M. RIEDER, 1961, 1962). Je zarostlý v jílových minerálech (J. KONTA, 1960). Krystaly rakvičkovitého tvaru jsou protaženy podle vertikály a bývají 1—3 mm dlouhé. Tvarv, které určují jejich typus jsou {110}, {120} a {011}. Dále byly gonio-metrickým výzkumem zjištěny plochy tvarů {010}, {130}, {230}, {150}, {021}, {112}, {113}, {152}, {001} a {560}?. Plochy jsou většinou rovné a lesklé. Zajímavé je zaoblení a koroze ploch pólového ukončení krystalů.

Mikroskopicky je v pegmatitovém a žulovém greisenu topaz alotriomorfní až idiomorfní, v rulovém greisenu pouze alotriomorfní. Velikost zrn je silně proměnlivá i na téže ukázce a kolísá nejčastěji od 0,0X do 1 mm. Zpravidla od trhlinek je topaz často zatlačován jílovými minerály (obr. 15), především dickitem a hydromuskovitem (J. KONTA, 1960). Idiomorfní až hypidiomorfní topaz charakteristického krystalografického vývinu je hojnou složkou základní hmoty jemnozrnné porfyrické horniny ze štoly Barbora a Večerní hvězda (asociace č. 12 a 19) (topaz III, L. ŽÁK, 1959). Je tenké sloupečkovitý podle vertikály (délka 0,03—0,2 mm, tloušťka kolem 0,02 mm). Na podélných řezech jsou patrné příčné trhlinky štěpnosti podle báze. Byly nalezeny přechody k větším idiomorfním nebo hypidiomorfním krystalům, tvořícím vyrostlice v základní hmotě (topaz I, L. ŽÁK, 1959). Akcesoricky se vyskytují v žule, která není silněji postižena greisenizací, větší hypidiomorfní až alotriomorfní zrna topazu (asociace č. 14b, 18a) (obr. 15), velikosti nejčastěji 0,4—1 mm (topaz I, L. ŽÁK, 1959) (L. ŽÁK, 1963a).

V běloželavém topazu ze štoly Barbora (asociace č. 7) bylo kvantitativně spektrograficky (J. ČADEK a V. MACHÁČEK, ÚÚG v Praze) zjištěno 0,013 % Ge, v průhledném topazu ze štoly Večerní hvězda (asociace č. 21) 0,008 % Ge.

FLUORIT I.

Fluorit první generace srůstá s nerosty pegmatitu v hrubozrnných agregátech se zrny centimetrových rozměrů. Zrna fluoritu I mají alotriomorfní omezení, vzácně byly nalezeny hypidiomorfní krystaly (osmistěn). Fluorit I je sytě zelený, průsvitný až průhledný. Sekundárně bývá kolem trhlinek zbarven fialově.

V krátkovlnném ultrafialovém světle (Hg—254 m μ) září fluorit I intenzivně zeleně, řídce žlutě. Fluorit I ze štoly Václav projevil zonálnost UV luminiscence. Okrajové části krystalů fluoritu I v žilném křemenu (asociace č. 15) zářily oproti vnitřní části světleji zeleně.

V rámci studia obsahů Y, Yb a Be ve fluoritech z ložiska (L. ŽÁK, 1961) bylo ve fluoritu I ze štoly Václav (asociace č. 15) spektrograficky stanoveno 0,35 % Y (I. RUBEŠKA, ÚÚG v Praze).

FLUORIT II.

Fluorit druhé generace je akcesoricky zarostlý v žule a pegmatitu. Má charakteristickou tmavě červenofialovou barvu. Je neprůhledný; alotriomorfní nebo hypidiomorfní zrna a shluky zrn jsou 2—3 mm velké.

Mikroskopicky bylo zkoumáno větší zrno fluoritu II ze žuly na štole Václav (asociace č. 14c). Zbarvení je způsobeno nepravidelnými fialovými a modrými šmouhami a skvrnami (0,0X mm). Proužky opakních, červeně průsvitných zrnek hematitu (0,003 mm) sledují v hrubých rysech omezení dvou idiomorfních srostlých osmistěňů(?) fluoritu II.

V krátkovlnném ultrafialovém světle fluorit II nezáří.

FLUORIT III.

Fluorit třetí generace je zelený, dokonale průhledný, hrubozrnný v několikacentimetrových agregátech. Na štole Večerní hvězda (asociace č. 26 b) byly nalezeny v drúzových dutinách křemene IV idiomorfní krystaly fluoritu III ve tvaru kubo-oktaedru o hraně krychle až 3 cm. Na krystaly fluoritu III nasedají rovnoběžně orientované menší krychličky fialového fluoritu IV. Plochy krystalů fluoritu III bývají drsné a pokryté jílovými nerosty a muskovitem II. Sekundárně je fialové zbarvení fluoritu III kolem trhlinek.

V krátkovlnném ultrafialovém světle září fluorit III na rozdíl od fluoritu I světle zeleně.

FLUORIT IV.

Fluorit čtvrté generace je nejhojnější generací fluoritu na ložisku. Je fialový, vzácně zelený, žlutý, růžový nebo bezbarvý, dokonale průhledný, a tvoří typické krychle v drúzových dutinách křemene IV. Jejich velikost bývá nejčastěji milimetrová. Agregáty alotriomorfních zrn fialového fluoritu IV jsou hojné zvláště v greisenech. Již makroskopicky je patrné zonální i nepravidelné šmouhovité fialové zbarvení.

Mikroskopicky lze sledovat šmouhovité fialové zbarvení i ostře omezené fialové lemy krychlových nebo polyedricky kruhovitých přírůst-

kových zon fluoritu IV. Na drobných zrnech fluoritu IV v greisenech nebývá fialové zbarvení patrné a fluorit bývá bezbarvě průhledný.

V krátkovlnném ultrafialovém světle fluorit IV nezáří nebo září jen velmi slabě.

V krychlích fialového fluoritu IV z mezípatra Prokop-Barbora (asociace č. 5) bylo kvantitativně spektrograficky nalezeno 0,001 % Be (J. LITOMISKÝ in L. ŽÁK, 1961).

FLUORIT V.

(Fluorit V a VI, L. ŽÁK, 1959)

Fluorit páté generace je bílý nebo bezbarvý. Jeho krychlové krystalky (1—5 mm) se vyskytují často v doprovodu fluoritu IV v drúzových dutinách křemene IV. Na ukázkách z mezípatra Prokop—Barbora (asociace č. 5) bylo zjištěno rovnoběžné narůstání zploštělých krychliček bezbarvého, na povrchu bíle matovaného fluoritu V na krychle fluoritu IV. Místy tvoří fluorit V souvislý povlak na fluoritu IV a obě generace fluoritu jsou stejně krystalograficky orientovány. Z téhož výskytu pocházejí krychlové krystaly bezbarvého fluoritu V, uzavírající drobné sféřality hematitu.

Fluorit V v krátkovlnném ultrafialovém světle nezáří.

Ve fluoritu V (bezbarvý, na povrchu bíle matovaný) z mezípatra Prokop—Barbora byl kvantitativně spektrograficky zjištěn nejvyšší obsah Be ve fluoritech na ložisku, 0,0031 % Be (J. LITOMISKÝ in L. ŽÁK, 1961).

BERYL

Beryl byl nalezen na ložisku pouze na dvou ukázkách. Na haldě štoly Václav (asociace č. 17) v drúzové dutině v rule se vyskytly tence sloupcovité šestiboké krystalky ukončené bazí, 2—10 mm dlouhé a 0,3—1 mm tlusté. Plochy krystalů jsou rovné, hladké a lesklé. Beryl je průhledný, bezbarvý až slabě namodralý. Krystalky jsou zčásti v dutině volné, zčásti zarostlé při okraji dutiny do křemene IV, lemujícího dutinu, do běložlutých jílových nerostů (převaha hydromuskovitu) a hnědého porézniho limonitu, které zčásti vyplňují dutinu.

Druhá ukázka je ze sběru F. KERNA (Sbírka Národního muzea v Praze, inv. č. 42288). Jde o shluk světle modrých stébelnatých krystalů, asi 5 cm dlouhý a 2—3 cm široký. Je zarostlý spolu s Li-slídou I aj. nerosty v pegmatitovém ortoklasu. Pochází pravděpodobně ze štoly Barbora (asociace č. 6).

Mikroskopicky byl na berylu ze štoly Václav určen negativní optický charakter minerálu. Uzavřeniny v tomto berylu byly studovány J. KONTOU (1962).

Kvalitativně spektrograficky bylo u obou berylů mj. zjištěno Na a Ga (0,0X—0,X %), u berylu ze štoly Barbora také Li a K (0,0X %). Identifikace berylu ze štoly Václav byla potvrzena rentgenometricky.



WOLFRAMIT I.

Wolframit první generace srůstá s ostatními nerosty pegmatitu, hlavně s ortoklasem a kremenem I. Krystaly zarostlé v žule byvají brekciovitě a pronikány žulou (viz L. ZAK, v tisku; obr. 4).

Wolframit I je idiomorfni nebo hypidiomorfni. Tlustě až tence tabulkovité krystaly mají nejčastěji izometrický obrys. Dosahují délky od několika centimetrů do jednoho decimetru, tloušťka bývá jeden až několik milimetrů. Podle polohy roviny štěpnosti lze usuzovat na sploštění krystalů podle {100}. Postranní omezení tabulkovitých krystalů je hypidiomorfni až alotriomorfni. Naleštěné příčné řezy tabulkami wolframitu I jeví často již makroskopicky zonální stavbu.

Na příčných řezech tlustě tabulkovitými krystaly wolframitu I ze štoly Václav (asociace č. 14c) lze mikroskopicky sledovati zonálnost. Zóny probíhají rovnoběžně s postranním omezením tabulkovitého krystalu wolframitu I. V imerzi cedrového oleje jsou patrný ve světle šedobílém převažujícím wolframitu nepatrně tmavší zóny, které jsou ukončeny dlouhými klinovitými výběžky. Od okolního wolframitu se odlišují také mírným zdrsněním povrchu. Mezi zkříženými nikoly při pozorování bez filtru se vyznačují hojnými drobnými světle červeno- až žlutohnědými vnitřními reflexy. Vnitřní reflexy v sousedním wolframitu jsou rudohnědé barvy, větších rozměrů a řídké. Již bez olejové imerze lze od wolframitu dobře odlišit temněji šedý scheelit. Zatláčuje wolframit podle zonální stavby a proniká jej nepravidelně žilkami. Přednostně zatláčuje temněji šedé zóny wolframitu.

Ve výbruse je wolframit I neprůhledný; průsvitné, rudohnědé partie představují počátek rozkladu wolframitu a přecházejí do bezbarvého scheelitu. Scheelitizace wolframitu I bývá velmi intenzivní (obr. 17).

Pozorování v odraženém světle nevyklučuje přítomnost zón s různým poměrem Fe/Mn v jednom krystalu wolframitu I. Ferberit nebo hübnerit nebyl v krupeckém wolframitu I prokázán. Rozpad wolframitu na agregát drobnějších zrn, který byl zjištěn při ferberitizaci wolframitu na saské straně Krušných hor (O. OELSNER, 1954; H. BOLDUAN, 1954), nebyl pozorován.

Poměr Fe/Mn ve wolframitu I byl studován kvalitativně spektrograficky a rentgenometricky. Spektrálně bylo nalezeno Fe i Mn v podstatném množství, aniž bylo možné zjistit převahu některého z nich (materiál z asociace č. 14c). Roentgenometricky (viz A. SASAKI, 1959) (Guinierova komůrka) v okrajové části scheelitizovaného wolframitu I ze štoly Václav (asociace č. 14c) byla zjištěna převaha FeWO_4 nad MnWO_4 . Wolframit II ze štoly Barbora (asociace č. 8b) má za stejných podmínek vyšší obsah Fe-komponenty než wolframit I. Další mineralogický výzkum obou generací wolframitu je rozpracován.

WOLFRAMIT II.

Wolframit druhé generace je charakteristicky vyvinut v drobných krystalcích v drúzových dutinách křemene IV. Je tabulkovitý až tence tabulkovitý podle {100}. Obrys krystalků je obdélníkovitý, délka až 7 mm,

tloušťka 1—2 mm. Wolframit II ze štoly Barbora (asociace č. 8b) byl proměřen na dvojkruhovém goniometru (B. SYROVÁ, 1962). Byly nalezeny plochy tvarů {100}, {110}, {210}, {010}, {121}, {121} a zaoblená plocha, odpovídající pravděpodobně {001}.

Nejasné co do generace jsou výskyty hrubozrnných nepravidelně omezených agregátů wolframitu (1—5 cm) ze štoly Prokop (asociace č. 1) a hypidiomorfni i alotriomorfni krystaly wolframitu (X mm — X cm) ze štoly Večerní hvězda (asociace č. 23b). Obojí jsou zarostlé v hrubozrnném žilném kremenem IV.

Wolframit ze štoly Večerní hvězda jeví mikroskopicky mezi zkříženými nikoly agregát velkých alotriomorfniích zrn (0,5 — X mm). Ojedinele byla pozorována rovná hranice srůstu, pravděpodobně podle {100}. Velký hypidiomorfni krystal obdélníkového průřezu (12×18 mm) s otupenými rohy je výrazně zonální. Skládá se z několika větších zrn. Zóny mají tvar protáhlého šestiúhelníka a jsou rovnoběžné s vnějším omezením krystalu. Jsou mocné až 0,1 mm a jsou odlišitelné již při středním zvětšení bez imerze svou poněkud tmavěji šedou barvou (obr. 10). Překračují hranice různě orientovaných zrn wolframitu. Mezi zkříženými nikoly při pozorování v olejové imerzi jsou v těchto zonách hojně, drobně hnědočervené vnitřní reflexy. Nejeví výraznější anisotropii a jsou o něco světlejší než sousední wolframit v pozici zhášení. Vnitřní reflexy jsou méně výrazné než v zonách wolframitu I ze štoly Václav.

MONAZIT

Makroskopický monazit byl nalezen v albitizované pegmatitové partii v žule ze štoly Večerní hvězda (asociace č. 18c). Jeho hnědožluté, tence tabulkovité krystaly jsou 2—4 mm dlouhé a zarůstají v kremenem I, wolframitu I, K-živci I a albitu III. Velmi drobné (0,0X—0,X mm) idiomorfni nebo hypidiomorfni krystaly monazitu jasně žluté barvy jsou zarostlé v žilném kremenem IV ze štoly Václav (asociace č. 15) a Prokop (asociace č. 1) (obr. 19). Monazit ze štoly Prokop byl v dřívější práci (L. ŽÁK, 1959) omylem považován za cínovec první generace.

Mikroskopický monazit se vyskytuje akcesoricky v žule na štole Václav a Večerní hvězda (asociace č. 14b a 18a) v alotriomorfniích nebo hypidiomorfniích zrnech (obr. 16). Je žlutě, žlutozeleně až bezbarvě průhledný a má vysoký relief. Některé krystalografické a optické údaje byly získány na monazitu ze štoly Prokop. Idiomorfni krystalky mají sloupečkovité nebo kosočtverečné průřezy. Krystalky, sploštělé nejspíše podle {100} mají výrazné trhlínky štěpnosti podle báze a v pólovém ukončení pravděpodobně plochy tvarů {101} a {001}. Konoskopický obrázek ukazuje malý úhel optických os a pozitivní charakter nerostu.

Kvalitativně spektrograficky bylo v monazitu ze štoly Večerní hvězda (asociace č. 18c) m. j. nalezeno Th (odhadem v 0,X %). Identifikace monazitu z téhož výskytu byla potvrzena rentgenometricky.

APATIT

Apatit je nerostem drúzových dutin žilného křemene IV ze štoly Prokop, Barbora a Večerní hvězda.

Krystaly apatitu jsou typu prismaticko-bazálního, dlouze až krátce sloupcovité i tabulkovité podle báze. Jsou bezbarvé, bílé, modré, fialové a zelené, průhledné až průsvitné. Velikost v největším rozměru se pohybuje od 1 mm do 2 cm. Tabulkovité krystaly apatitu ze štoly Prokop (asociace č. 3) jsou zonální rovnoběžně s bází. Vnitřní zóna je zelená nebo fialová, vnější bílá. Na dvojkruhovém goniometru byly proměřeny průhledné modré, krátce sloupcovité krystaly apatitu ze štoly Prokop (asociace č. 1) (B. SYROVÁ, 1962). Byly nalezeny tvary {0001}, {1010} a {1120}. Hranolové pásmo je rýhováno rovnoběžně s vertikálou a některé hranolové plochy jsou v tomto směru zlomeny; jsou přítomny hypoparalelní i nepravidelné srůsty. Bezbarvý až bílý tlustě tabulkovitý krystal apatitu ze štoly Prokop (asociace č. 3) poskytl vedle výše uvedených tvarů ještě reflexy ploch tvaru {2130} a drobných ploch tvarů {1211}, {0221} a {0112}.

V krátkovlnném ultrafialovém světle září barevné apatity slabě oranžově, šedožlutě až intenzívně žlutě. Bezbarvý, tence sloupcovitý apatit ze štoly Prokop (asociace č. 3) nezáří.

Kvalitativně spektrograficky byl v apatitech mj. vždy zjištěn podstatný obsah F. Mn je obsažen ve větším množství (v procentech) v barevných apatitech, v menším množství (odhadem 0,0X—0,X %) v tence sloupcovitém bezbarvém apatitu a bílé zóně barevného apatitu ze štoly Prokop (asociace č. 3). Zajímavý je také výskyt Be v apatitech (odhadem kolem 0,0X%).

Identifikace bezbarvého tence sloupcovitého apatitu ze štoly Prokop (asociace č. 3) byla potvrzena roentgenometricky.

KASITERIT

Idiomorfnní krystaly cínovce jsou nehojné v drúzových dutinách křemene IV na žilách, alotriomorfní zrna a agregáty zrn se vyskytují v žilném křemenu IV, v greisenech a v žule. Tmavohnědé, jeden až pět milimetrů velké, krátce sloupcovité krystaly cínovce jsou podle makroskopického pozorování spojkou tvarů {110} a {111}, jejichž hrany jsou otupeny plochami tvarů {100} a {101}. Byl pozorován dvojčatný srůst dvou jedinců podle {101}. V zapuklém úhlu dvojčete bylo zjištěno rýhování ploch kolmo na hranici srůstu.

Ojediněle se vyskytl v drúzové dutině křemene IV ze štoly Barbora (asociace č. 8b) několikamilimetrový průhledný světle žlutý krystal cínovce. Je hypidiomorfně omezený a srůstá s vizmutem a Bi-sirníky.

Ve výbruse je cínovec bezbarvý nebo je zbarven hnědě, žluto-až červenohnědě. Bývá pleochroický (viz A. N. Winchell, 1947). Různé barevné tóny bývají v cínovci nepravidelně rozptýleny (obr. 22) i zonálně rozmístěny (obr. 23). Hnědé až červenohnědé zóny se střídají s bezbarvými a tvoří koncentrické polygonální obrazce. Některé polygony jsou složeny z trojúhelníkovitých segmentů, které představují jedince až paterčat cínovce. Idiomorfnní krystalky hnědě průhledného cínovce byly nalezeny v asociaci s molybdenitem, wolframitem I a scheelitem (obr. 20) v žule ze štoly Václav (asociace č. 14c). Krystalky cínovce,

nejčastěji s bipyramidálními průřezy (0,0X mm), utvářejí zde shluky a řetězce hlavné v odbarveném biotitu II.

MOLYBDENIT

(Molybdenit I a II, L. ŽÁK, 1959)

Molybdenit tvoří na ložisku hospodářsky významné akumulace v žilném křemenu IV. Bývá také roztroušen v pegmatitu a žule.

Na nejvýznamnějším výskytu molybdenitu nad štolou Prokop (asociace č. 1) jsou v žilném křemenu IV zarostlé alotriomorfní lupénky molybdenitu (0,0X—10 mm). V drúzových dutinách tohoto křemene bývají vyvinuty tence tabulkovité, často zprohýbané idiomorfnní krystaly. Při proměření na dvojkruhovém goniometru (M. RIEDER, 1961, 1962) byly vedle převažující báze nalezeny plochy tvarů {1011}, {1012}, {1013}, {1010} a nový tvar pro molybdenit {1.0.1.20}. Krystaly mívají v průměru plochy spodové až jeden centimetr a bývají podle této plochy rovnoběžně srostlé.

V pegmatitech dosahují alotriomorfní lupeny molybdenitu velikosti až tří centimetrů, v žule 1—3 mm.

Mikroskopicky (obr. 21, 27) lze v odraženém světle pozorovat rovnoběžné i nepravidelné srůsty a prorůstání lupenů molybdenitu. Zhášejí často undulózně. Na příčném řezu byl pozorován srůst čtyř jedinců molybdenitu v úhlech přibližně 120°.

ARZENOPYRIT

Arzenopyrit se vyskytuje řídce na žilách křemene IV a hojněji v greisenu (asociace č. 2). Tvoří agregáty alotriomorfních zrn a hypidiomorfní krystaly (X mm — 2 cm).

Mikroskopicky v nábruse lze pozorovat zrna arzenopyritu tvořená jediným jedincem nebo několika velkými alotriomorfními zrny.

Identifikace arzenopyritu* z mezipatra Prokop—Barbora (asociace č. 5) byla ověřena rentgenometricky (komůrka o průměru 114,6 mm).

SFALERIT

Idiomorfnní krystalky (1—2 mm) žlutozeleného sfaleritu byly nalezeny v drúzových dutinách křemene IV na štole Václav (asociace č. 16). Plochy krystalů jsou pokryty hojnými akcesoriemi, jsou rýhovány a některé jsou zaoblené. Krystalové tvary se nepodařilo určit. V žilném křemenu IV bývají zarostlé až několikacentimetrové agregáty hrubozrného žluto-až černozeleného sfaleritu. Největší byly zjištěny na štole Večerní hvězda (asociace č. 24). Monokrystalová masa sfaleritu černozelené barvy srůstá s galenitem a do dutin je omezena mírně zprohýbanými, jemně

*)Leptání arzenopyritů v nábrusech z asociací č. 2, 3, 5 kapkou roztoku FeCl₃ konc. (P. RAMDOHR, 1960) po 2 min. bylo negativní, což nasvědčuje nepřítomnosti löllingitu. Löllingit v žule u Příbyslavic na Čáslavsku se za stejných podmínek naleptal. Světle hnědý povlak, který nemizí ani po přetření sukmem, je dobře patrný oproti bílému nenaleptanému nerostu.

matovanými plochami. Již makroskopicky bývají na nich patrný dvojčatné lamely, které jsou 0,X—1 mm široké.

Ve výbruse jsou patrný hojně trhlinky štěpnosti. Sfalerit je žlutozeleně až žlutohnědě průhledný nebo průsvitný. Ve hnědožlutě průhledném sfaleritu ze štoly Večerní hvězda (asociace č. 24) lze pozorovat tmavohnědé zóny (0,08—0,2 mm).

CHALKOPYRIT I.

Chalkopyrit první generace se vyskytuje nejčastěji v asociaci se sfaleritem v křemenu IV. Agregáty chalkopyritu I jsou nepravidelně omezené a až několik milimetrů velké.

Mikroskopicky v odraženém světle jsou pro chalkopyrit I typické drobné kruhové, eliptické i polygonální průřezy zrn (obr. 29, 31). Tato drobná zrnka jsou místy ve sfaleritu velmi hojná, nepravidelně rozptýlená nebo nahloučená do zón, sledujících omezení agregátů zrn sfaleritu. Na štola Barbora (asociace č. 11) byly nalezeny v jednotlivých zrnech sfaleritu rovnoběžně uspořádané nitkovitě protažené průřezy zrny chalkopyritu I (obr. 29). Sledují pravděpodobně směry štěpnosti sfaleritu. Velikost všech těchto drobných zrn chalkopyritu se pohybuje od tisícín do setin milimetru. Větší agregáty chalkopyritu I se nepravidelně laločnatě prorůstají se sfaleritem, který mnohdy obsahuje výše popsaná drobná izometrická zrna chalkopyritu I (obr. 36). Vysílají do sfaleritu po trhlkách jemné žilky, stejné optické orientace jako hlavní část chalkopyritu I. Mikroskopické lemy chalkopyritu I kolem okrajů agregátů sfaleritu jsou hojně. Chalkopyrit I bývá doprovázen tennantitem, který tvoří také střed žilek chalkopyritu I ve sfaleritu (obr. 36).

CHALKOPYRIT II.

Chalkopyrit druhé generace se vyskytl sporadicky v podobě mikroskopických žilek a lemů ve starších sírnících (obr. 34). Náleží k němu také idiomorfni disfenoidické krystalky (0,X—1 mm) v drúzových dutinách křemene IV s K-živcem III a barytem ze štoly Večerní hvězda (asociace č. 25). Odlišení první a druhé generace chalkopyritu není vizuálně mnohdy možné.

HEXASTANIN (?)

(Pyrhotin ?, L. ŽÁK, 1959)

Mikroskopický hexastanin (?) (stanin I, P. RAMDOHR, 1960) je vázán téměř výlučně na chalkopyrit I. Byl identifikován podle optických vlastností v odraženém světle a srovnáním s materiálem z Cínovce (M. ŠTEMPROK, 1960). Existence hexastaninu byla potvrzena výzkumem syntetického materiálu (J. H. MOH a J. OTTEMANN, 1962).

Hexastanin? tvoří oválné, ledvinité i nepravidelně omezené zaoblené útvary (0,005—0,2 mm) v chalkopyritu I. Řídce byly ve sfaleritu nalezeny (štola Barbora, asociace č. 11) trojúhelníkové řezy agregátem drobných zrn hexastaninu(?). Někdy se hexastanin laločnatě prorůstá s chalko-

pyritem I v jeho drobných zrnech ve sfaleritu. Barva hexastaninu (?) je světle hnědá až hnědá; byly pozorovány i červenofialové náběhové barvy. V olejové imerzi byl v materiálu ze štoly Prokop (asociace č. 2) zjištěn slabý reflexní pleochroismus mezi světlejší a tmavější hnědou a zřetelná anizotropie mezi zkříženými nikoly. Agregáty bývají složeny ze dvou až pěti alotriomorfních izometrických i nepravidelně omezených zrnček (0,007—0,04 mm). Na hexastaninu? ze štoly Barbora (asociace č. 11) nebyl v olejové imerzi pozorován reflexní pleochroismus. Bylo však možné rozlišit v jediné partii nerostu tmavěji hnědou složku, která je obklopena intimně srůstající světlejší a tmavější hnědou komponentou. Tmavěji hnědá složka je mezi zkříženými nikoly izotropní, světlejší hnědá komponenta slabě anisotropní. V ledvinitém agregátu hexastaninu? (délka 0,26 mm), který srůstá s tennantitem a Bi-sulfidy, byl v tomtéž nábruse zjištěn agregát silně anizotropních polygonálních dlaždicovitých zrnček (kolem 0,007 mm). Leptáním tohoto agregátu (v úpravě podle N. M. SHORTA, 1931) HCl 1 : 1 vynikly hranice zrn, leptáním HCl konc., HNO₃ konc. a zřed. vznikl světle hnědý povlak.

Hexastanin (?) má menší tvrdost než sfalerit a větší (štola Prokop) nebo menší (štola Barbora) tvrdost než chalkopyrit I (světelnou linkou pomocí aperturní clonky na Leitzově rudním mikroskopu).

PYRIT I.

Typický výskyt pyritu první generace je na mezipatře Prokop—Barbora (asociace č. 5). Pyrit I je vyvinut v idiomorfni až hypidiomorfni dvanáctistěnech pětiúhelníkových (0,X—5 mm) v drúzových dutinách křemene IV. Bývá zarostlý ve fluoritu IV a jílových minerálech.

Mikroskopicky v odraženém světle je mezi zkříženými nikoly slabě anisotropní.

PYRIT II.

Pyrit druhé generace, typický nerost drúzových dutin křemene IV, je ponejvíce idiomorfni (krychle, dvanáctistěn pětiúhelníkový), velikosti 0,X—5 mm.

Odlišení pyritu první a druhé generace bývá při nedostatku nerostů, které určují jejich pozici v sukcesi, vizuálně nemožné.

GALENIT

Idiomorfni krychle galenitu o hraně až 4 mm se vyskytly v drúzových dutinách křemene IV na štola Václav (asociace č. 16). Největší partie galenitu pocházejí ze štoly Večerní hvězda (asociace č. 24) a jsou sdruženy s křemenem IV, sfaleritem aj. minerály. Krychle galenitu o hraně až 15 mm srůstají hypoparalelně a mají často zajímavý kostrovitý vývin (obr. 12). Vedle přítomnosti dutin přirůstají na plochy krychle jemné vrstvičky galenitu, které vytvářejí rýhování nebo stupňovitý vývin ploch krychle ve směru jejich úhlopříček. Stupňovitý vývin vede až ke vzniku ploch tvaru {111}.

Mikroskopicky v odraženém světle jsou na větších plochách galenitu dobře patrný trojúhelníkovité vylomeniny (obr. 30). Na menších zrncích však chybí a bývá pak obtížné odlišit podle barvy galenit od bismutinu. Tak byl omylem zaměněn za bismutin galenit, tvořící žilky ve sfaleritu v dřívější autorově práci (L. ŽÁK a V. SYNEČEK, 1957, obr. 5). Rozlišení je nejlépe provést pečlivým studiem mezi zkříženými nikoly. Galenit na ložisku je izotropní nebo velmi slabě anizotropní. Možnosti vzniku anomální anizotropie u krychlových nerostů, která je hojná zvláště u galenitu, jsou v literatuře diskutovány (D. D. KLEMM, 1962).

Kvalitativně spektrograficky bylo v galenitech z ložiska mj. vždy zjištěno Ag a Bi v podřadných až nepatrných množstvích. Tyto prvky jsou pravděpodobně alespoň zčásti vázány na heterogenní mikroskopický matilit (?).

MATILDIT (?)

V galenitu ze štolý Večerní hvězda (asociace č. 24) byla mikroskopicky v imerzi cedrového oleje pozorována protáhlá zrnka (délky do 0,03 mm), která se odlišují od stříbrně bílého galenitu slabě nažloutlou barvou. Jsou pleochroická mezi světleji a tmavěji žlutošedou, mezi zkříženými nikoly jsou anizotropní. Jemné lamely (tloušťky kolem 0,001 mm) v galenitu jsou živě anizotropní a sledují pravděpodobně směry štěpnosti galenitu. Na štole Prokop (asociace č. 2) srůstá slabě nažloutlý matilit (?) s galenitem v malých shlucích v arzenopyritu. Tvoří agregáty neostře omezených alotriomorfních izometrických i protáhlých zrn, rozměrů kolem 0,01 mm.

TENNANTIT

(Tennantit I a II, L. ŽÁK, 1959)

Tennantit je sdružen s ostatními sirníky na žilách křemene IV a v greisenech. Mineralogicky byl zpracován (F. NOVÁK a J. VTĚLENSKÝ, 1956) dobře vyvinutý čtyřmilimetrový idiomorfní krystal z drúzové dutiny křemene IV ze štolý Prokop (asociace č. 1). Měřením na dvojkruhovém goniometru byly vedle převažujícího čtyřstěnu zjištěny plochy tvarů {110} a {112}. $h = 4,72 a_0 = 10,186 \text{ \AA}$.

Na štole Prokop (asociace č. 2, obr. 33, 35) a na mezipatře Prokop—Barbora (asociace č. 5, obr. 32) se vyskytly v asociaci s křemenem IV aj. nerosty mikroskopické hypidiomorfní krystaly tennantitu. Mikroskopické lemy a žilky tennantitu ve sfaleritu a chalkopyritu I jsou hojné na štole Barbora (asociace č. 11, obr. 31, 36).

Kvalitativně spektrograficky byla ověřena silná převaha As nad Sb.

VIZMUT

Vizmut náleží k charakteristickým nerostům rudní mineralizace na ložisku. Spolu s jinými vizmutovými minerály byl již mineralogicky studován (L. ŽÁK a V. SYNEČEK, 1957; Z. TRDLIČKA a M. KVAČEK (1966)

Největší akumulace vizmutu pocházejí ze štolý Večerní hvězda (asociace č. 23). V žilném křemeni IV jsou zarostlé alotriomorfní partie vizmutu, až dva centimetry dlouhé, s dobře patrnou štěpností podle báze. V drúzových dutinách jsou vyvinuty kulovité nebo ledvinitě protáhlé agregáty zrn vizmutu. Jsou povlečené tmavošedými Bi-sirníky a bývají obklopeny jílovými nerosty (obr. 24). Zlatožlutě naběhlý drátkovitý vizmut v kostrovitých krystalech, až tři milimetry dlouhých, se vyskytl v asociaci s kettneritem aj. nerosty v drúzových dutinkách křemene IV na štole Barbora (asociace č. 10).

Mikroskopicky mezi zkříženými nikoly je patrné, že agregáty jsou složeny z malého počtu velkých zrn vizmutu, jejichž hranice je mírně zprohýbaná, někdy i rovná (dvojčatný srůst?). Dvojčatnému srůstu podle {0112} (P. RAMDOHR, 1960) je dlužno přičísti vznik stromečkovitých útvarů, které jsou složeny z jemných rovnoběžných lamel vizmutu. Jsou uloženy ve vizmutu ze štolý Večerní hvězda (asociace č. 23b). V témže materiálu bývají přítomny jemné rovnoběžné žilky, současně zhášejší, s odchýlnou optickou orientací než hlavní část vizmutu.

Kvalitativní spektrografické analýzy a rentgenometrická identifikace vizmutu jsou uvedeny ve výše citovaných pracích.

BISMUTIN

Bismutin z ložiska byl mineralogicky popsán (L. ŽÁK a V. SYNEČEK, 1957; M. RIEDER, 1961). Tři význačné způsoby výskytu jsou uvedeny ze štolý Barbora. V asociaci č. 8 b jsou v drúzových dutinách křemene IV vykrytalovány stříbrně lesklé, podélně rýhované jehlice bismutinu, tloušťky 0,1 mm a délky až 3 cm. Z asociace č. 8a pocházejí z drúzových dutin vedle jehlic bismutinu také až několikacentimetrové shluky jeho hustě až plstnatě propletených jemných až vlasových stříbrně šedých krystalů. V asociaci č. 8 b tvoří bismutin také tmavěšedé rovnoběžné vláknité agregáty, které se při rýpnutí jehlou rozpadají na jednotlivé jehlice. Poslední formou výskytu bismutinu jsou v asociaci č. 10 intimní srůsty bismutinu s aikinitem? v radiálně paprscitých olověně až stříbrně šedých agregátech. Oba nerosty nelze makroskopicky rozlišit.

Mikroskopicky v odraženém světle se jeví závislost optických vlastností nerostu na poloze řezu. Některé řezy jsou slabě pleochroické mezi světleji a tmavěji modrošedou. Mezi zkříženými nikoly je patrná živá anizotropie a rovnoběžné zhášení podélných řezů jehlic bismutinu.

Kvalitativní spektrografická analýza a rentgenometrická identifikace jsou uvedeny ve výše citované práci.

AIKINIT (?)

Aikinit (?) se vyskytl pouze ve srůstu s bismutinem.

Mikroskopicky v odraženém světle jeví, podobně jako bismutin, závislost optických vlastností na poloze řezu krystalem. Oba nerosty se od sebe obtížně odlišují. Aikinit (?) je zpravidla poněkud tmavěji modrošedý a má výraznější pleochroismus mezi světleji a tmavěji modrošedou. Některé vzorky však nejeví pleochroismu vůbec (asociace č. 16).

Mezi zkříženými nikoly je aikinit (?) výrazně anizotropní. Velikost nepravidelně členitých alotriomorfních zrn aikinitu (?) (asociace č. 10, 16, 23 b) se pohybuje v setinách až desetínách milimetru. Na štole Večerní hvězda tvoří aikinit (?) spolu s bismutinem okrajový lem vizmutu. Hypidiomorfní až alotriomorfní stěbelnaté krystaly zarůstají samostatně i v agregátech do vizmutu a jsou dlouhé desetiny milimetru. Přítomnost dalšího Bi siričku v této asociaci nelze vyloučit. Leptání HCl konc., vyjma vzorků ze štoly Václav (asociace č. 16) je pozitivní.

Rentgenometrická identifikace, mřížkové konstanty a kvalitativní spektrografické analýzy byly uvedeny v dřívější práci (L. ŽÁK a V. SYNEČEK, 1957). Zajímavá je přítomnost Te v podřadném až stopovém množství, který ve srůstu aikinitu (?) s bismutinem je pravděpodobně vázán na aikinitovou komponentu.

Ve výzkumu Bi-siričků z ložiska se pokračuje (V. SYNEČEK a L. ŽÁK).

EMPLEKTIT

Emplektit byl zjištěn na ojedinělém výskytu na štole Barbora (asociace č. 8a) (K. PADĚRA a L. ŽÁK, 1965). Asi jeden centimetr velký shluk tenkých jehlic emplektitu je v drúzové dutině obklopen jemně vláknitým stříbrošedým bismutinem. Jehlice emplektitu jsou 2–8 mm dlouhé a kolem desetiny milimetru tlusté. Jsou zcela rovné a podélně rýhované, vesměs tvořené hypoparalelně srostlými jedinci, jak bylo ověřeno metodou otáčeného krystalu (J. HRUŠKOVÁ v ÚÚG v Praze). Mají ocelově šedou barvu s odstínem do hněda, čímž se liší od okolního bismutinu.

Kvalitativní spektrografická analýza a rentgenometrická identifikace emplektitu jsou uvedeny ve výše citované práci.

SCHEELIT

Makroskopický scheelit se vyskytl nepříliš hojně v idiomorfních krystalech v drúzových dutinách křemene IV. Je světle hnědý, hnědý až šedohnědý, mírně nafialovělý. Krystaly mají dipyramidální habitus a jsou 1–3 mm velké. Půlmilimetrový šedohnědý krystal scheelitu ze štoly Barbora (asociace č. 7 b) byl proměřen na dvojkruhovém goniometru (B. SYROVÁ, 1962). Převažujícím tvarem je {112}, menší plochy náležejí tvarům {011} a {123}. V krátkovlnném ultrafialovém světle září tento scheelit modře. Světle hnědé a hnědé krystaly scheelitu z jiných výskytů na ložisku jsou podle makroskopického pozorování pravděpodobně omezeny ještě jinými pyramidálními tvary.

Mikroskopický scheelit zatlačuje hojně wolframit I na štole Václav (asociace č. 14 c) i jiné nerosty v jeho sousedství (plagioklas žuly aj.) (obr. 13, 17). Tvoří agregáty drobných izometrických zrnček (0,005 až 0,01 mm) s vystupujícím reliefem. Při zatlačování molybdenitu (obr. 24) se pravděpodobně obohacuje powelitovou komponentou. Přítomnost powelitu nebyla však na ložisku dosud prokázána. V krátkovlnném ultrafialovém světle září tento mikroskopický scheelit intenzivně žlutě.

Identifikace scheelitu ze štoly Barbora (asociace č. 7 b) byla potvrzena rentgenometricky.

JÍLOVÉ MINERÁLY I.

(Jílové minerály, L. ŽÁK, 1959)

K první generaci jílových minerálů náleží kaolinit a dickit. Oba nerosty byly z ložiska podrobně mineralogicky prozkoumány (J. KONTA, 1960). Vyskytují se nejčastěji ve směsi, často i ve směsi s jílovými nerosty II.

Dickit s kaolinitem převažují v drúzových dutinách křemene IV. Jsou bílé a jemně lupenité. Dickit se odlišuje od kaolinitu většími lupénky, které jsou dobře patrné lupou. Agregáty jílových minerálů bývají až několikacentimetrové.

Mikroskopicky byly jílové minerály sledovány hlavně v topazu, který je často intenzivně zatlačován dickitem (obr. 15). Jemné alotriomorfní lupénky dickitu (0,004–0,008 mm) mají temně modrošedé interferenční barvy a zřídka undulózně. Bývají sdruženy s hydromuskovitem - illitem. K-živce pegmatitu i žuly jsou hojně zatlačovány velice jemně zrnitým kaolinitem, který je i při velkém zvětšení mnohdy neprůhledný. Větší lupénky kaolinitu (kolem 0,004 mm) jsou průhledné a mají modrošedé interferenční barvy.

JÍLOVÉ MINERÁLY II.

(Jílové minerály, L. ŽÁK, 1959)

K jílovým minerálům druhé generace náleží hydromuskovit - illit a montmorillonit. Také tyto nerosty byly zpracovány mineralogicky (J. KONTA, 1960).

Makroskopicky jsou nažloutlé nebo nazelenalé barvy, v jemnozrnných agregátech. Tvoří žilky i nepravidelné partie (až X cm) v rule, pegmatitu i žule, nejčastěji v asociaci s topazem a jílovými minerály I.

Mikroskopicky lze pozorovat agregáty alotriomorfních lupének hydromuskovitu - illitu (0,004–0,008 mm), uložené ve formě žilek (obr. 15) nebo vejčitých útvarů v dickitu. Jsou vázány na větší krystaly topazu v žule na štole Večerní hvězda (asociace č. 18 a). Lupénky mají světle žluté interferenční barvy a zřídka undulózně.

HEMATIT

Práškovitý červený hematit pokrývá křemen IV aj. nerosty v drúzových dutinách.

Mikroskopický jemně rozptýlený hematitový pigment barví do růžova až červená draselné živce pegmatitu a žuly. Alotriomorfní útržky a zrnčka hematitu (0,05–0,08 mm) jsou ve výbruse opakní nebo červenohnědé průsvitné. Zarůstají v biotitu II, křemeni IV, fluoritu IV aj. nerostech. Drobné sferulity červeného hematitu zarůstají do kettneritu a fluoritu V v drúzových dutinách křemene IV (asociace č. 5 a 10).

KETTNERIT

Nový nerost kettnerit, $(\text{CaF})(\text{BiO})\text{CO}_3$, byl podrobně popsán v dřívějších pracech (L. ŽÁK a V. SYNEČEK, 1957; V. SYNEČEK a L. ŽÁK, 1960).

Kettnerit byl sporadicky nalezen na štole Barbora (asociace č. 10) v drúzových dutinách křemene IV, ve středu greisenových partií v ortoklasu. Tvoří hnědožluté až žlutozelené čtverečné krystaly, tenké či tlustě tabulkovité, průsvitné až průhledné, až 3 mm velké. Proměření na dvojkruhovém goniometru byly na nich nalezeny tvary {001}, {201} a {1.1.10}. Převažuje plocha spodová, podle které bývají tabulky nerostu rovnoběžně srostlé.

Mikroskopicky byla mj. zjištěna slabá dvojosost kettneritu, která naznačuje nižší než čtverečnou, pravděpodobně kosočtverečnou souměrnost.

Kettnerit náleží do skupiny bismutit-beyritové. Mřížkové konstanty jsou: $a_0 = b_0 = 5,36 \pm 0,02 \text{ \AA}$, $c_0 = 13,59 \pm 0,03 \text{ \AA}$. Prostorová grupa je Cm2a nebo Cmma.

SIDERIT

(Siderit I, L. ŽÁK, 1959)

Siderit byl nalezen pouze na haldě štoly Barbora jako kůra hnědých drobných (0,1 mm) hustě srostlých klencových krystalků v drúzové dutině křemene IV na ploše asi 2 cm².

Identifikace nerostu byla potvrzena rentgenometricky.

DOLOMIT - ANKERIT

(Ankerit, siderit ? II, L. ŽÁK, 1959)

Na několika ukázkách ze štoly Barbora (F. KERN) se vyskytuje na rulovém podkladu na krystalech křemene IV dolomit - ankerit spolu s kalcitem. Tvoří drobně klencové, bělorůžové hypoparalelně srůstající nebo nepravidelně se prorůstající krystalky (kolem 1 mm).

Jeho identifikace byla potvrzena rentgenometricky; analytické stanovení Fe nebylo provedeno.

KALCIT

Na ukázkách s dolomit - ankeritem se vyskytl kalcit v bezbarvých slabě nažloutlých krystalech, které nasedají na dolomit - ankerit.

Nízce sloupcovité až tabulkovité, na povrchu matované krystaly (kolem 1 cm) jsou spojkou nízkého klence a prvořadého hexagonálního hranolu.

BARYT

Jediný nález barytu pochází ze štoly Večerní hvězda (asociace č. 25). Průhledné několikamilimetrové krystaly světle žlutého barytu nasedají na tenké sloupcovité krystaly křemene IV v drúzové dutině s K-živcem III. Jsou rakvičkovité a podle makroskopického pozorování převažují na nich plochy pravolevého a předozadního střechanu. Bývají srostlé i nepravidelně prorostlé.

III. HLAVNÍ ASOCIACE NEROSTŮ NA LOŽISKU

a) Štola Prokop

Asociace*) č. 1

1. Lokalizace: východní svah příčné deprese krušnohorského svahu, asi 30—40 m nad ústím štoly Prokop.

2. Stručný popis: povrchový výchoz křemenného pně v rule. Horizontální průřez tělesem je zhruba eliptický, delší osa směru SSZ—JJV je dlouhá několik metrů. Úklon tělesa strmý až svislý. Rula v sousedství je silně greisenizována. Křemen IV je bělošedý až mléčně bílý, ve střední části tělesa hrubozrnný, při okrajích v silně greisenizované rule drobně zrnitý. V křemeni je nejčastěji zarostlý hojný molybdenit, který bývá v drúzových dutinách vyvinut v idiomorfních krystalech. Pro drúzové dutiny jsou typické také fialový fluorit IV, jílové minerály I aj.

3. Zjištěné minerály: křemen IV, molybdenit, topaz, fluorit IV, jílové minerály I, wolframit II, cínovec, apatit, muskovit II, pyrit II, tennantit, chalkopyrit II (?) a monazit.

Asociace č. 2

1.: stará haldička těsně východně nad jižním koncem křemenného pně s molybdenitem.

2.: jemnozrnný bělošedý greisen s většími zrny křemene II a drobnozrnným křemenem IV, topazem a Li-slídou I. V hornině jsou hojně roztroušeny drobné (až 0,5 mm) agregáty bílých jílových minerálů I. Často se v ní vyskytují isometrické shluky siřníků (X mm—2 cm), v nichž převažuje arzenopyrit. Hornina vznikla pravděpodobně intenzivní greisenizací porfyrické vyvěřeliny s vyrostlicemi křemene II (kolem 1 mm) aj.

3.: křemen IV, křemen II, topaz, Li-slída I, jílové nerosty I, fluorit IV, arzenopyrit, chalkopyrit I, sfalerit, tennantit, galenit, pyrit I, matildit (?), hexastanin(?).

Asociace č. 3.

1.: halda štoly Prokop (1956).

2.: žilky a čočky křemene IV o mocnosti 1—2 cm v biotitické rule. Drúzové dutiny jsou zpravidla zcela vyplněny nerosty, z nichž je nejhojnější apatit (obr. 25), fluorit IV a jílové minerály I a II. Vedle tlustě tabulkovitých zonálních apatitů pochází ze sběru F. KERNA tenké sloupcovité bezbarvě průhledné apatit. Jeho podélně rýhované hexagonální sloupečky (max. rozměry 10 × 1 mm) často hypoparalelně srůstají. Na-

*) Termín asociace nerostů je používán v negenetickém smyslu, jako bylo spolu s vymezením pojmu uvedeno již dříve (L. ŽÁK, 1963 b). Jednotlivé asociace nerostů byly v této práci vyčleněny topograficky podle místa nálezu.

sedají na krystaly křemene IV a jsou doprovázeny fialovým fluoritem IV, bílými jílovými nerosty I (převážně dickitem) a drobnými dvanáctistěny pětiúhelníkovými pyritu II (0,X—1 mm). Rula v sousedství žilek je greisenizována.

3.: křemen IV, apatit, jílové nerosty I a II, fluorit IV, arzenopyrit, chalkopyrit I, sfalerit, galenit, wolframit II, pyrit II(?), vizmut, bismutin (obr. 28), křemen V a topaz (v rule).

Asociace č. 4

1.: ukázky ze sběru B. MÜHLSTEINA; místo ve štole blíže není určeno.

2.: několik centimetrů mocné, pravděpodobně ložní žíly a čočky pegmatitu v rule s hojným skorylem, křemenem, ortoklasem a albitoligoklasem. Pegmatit náleží starší genetické jednotce nežli vlastní ložisko a je pravděpodobně spjat s procesem migmatitizace rul (F. FIALA, 1959). Je podobný pegmatitům z Unčina (F. FIALA, 1951). Sloupcovité krystaly turmalínu jsou černé, podélně rýhované (délka až 2 cm, tloušťka X mm). Jsou často rovnoběžně i nepravidelně srostlé a zarůstají do živců i křemene. Mikroskopicky mají příčné řezy ditrigonální, podélné doutníkovitý tvar a pleochroismus mezi světle růžově hnědou (E) a hnědou až hnědozelenou (O). Uvnitř krystalů s tímto pleochroismem bývá jádro odchylně pleochroické mezi světle růžově hnědou až bezbarvou (E) a modrošedou (O). Na příčných řezech je jádro modré a obruba hnědá. Zóny nejsou ostře odděleny, na podélných řezech je patrné pronikání žilek vnější zóny do vnitřní. Kvalitativně spektrograficky bylo mj. zjištěno Li v množství podřadném až nepatrném. Úplná kvalitativní spektrografická analýza tohoto turmalínu je uvedena pod č. 6836 v práci F. ČECH et al. (1965). Křemen je bělošedý, hrubozrnný, alotriomorfní. Mikroskopicky jsou patrné členité ostrůvky jednoho zrna v druhém. Zháší vždy silně undulózně. Ortoklas je narůžovělý a makroskopicky obtížně odlišitelný od albit-oligoklasu, s nímž těsně srůstá. Zrna živce jsou až dvoucentimetrová. Mikroskopicky nebyl nalezen perthitický albit. Živec zháší rovnoběžně s trhlínkami štěpnosti podle (010). Je silně zatlačován muskovitem, sericitem a jílovým minerálem. Albit-oligoklas je bílý a podobně zrnitý jako ortoklas. Mikroskopicky je patrné jemné lamelování živce podle albitového zákona (šířka lamel 0,002—0,05 mm). Živec uzavírá kapkovité útvary křemene. Je silně sericitizován i kaolinizován a podoben plagioklasu ruly.

3.: křemen, turmalín, ortoklas, albit-oligoklas; ke genetické jednotce ložiska náleží muskovit I, fluorit IV, muskovit II, jílové minerály I a křemen IV (?).

b) Mezipatro Prokop—Barbora

Asociace č. 5

1.: ukázky ze sběru F. KERNA a B. MÜHLSTEINA bez bližšího určení místa výskytu.

2.: brekcie silně prokřemenělé greisenizované ruly s hojnými drúzovými dutinami, ve kterých jsou často větší, až několikacentimetrové

krystaly obecného křemene, křišťálu nebo záhnědy, fluorit I, IV a V, sirníky aj.

3.: křemen IV, fluorit I, IV a V, Li-slída I, topaz, jílové minerály I, molybdenit, apatit, wolframit II, tennantit, sfalerit, arzenopyrit, pyrit I, chalkopyrit II, dolomit-ankerit, hematit; nejistou lokalizaci mají vizmut, cínovec a kettnerit.

c) Štola Barbora

Asociace č. 6.

1.: těleso pegmatitu asi 215 m od ústí hlavního překopu štoly.

2.: hlavní těleso pegmatitu má tvar asymetrické kopule v rule (F. FIALA, 1948a). Vrchol kopule nad úrovní hlavního křekopu je tři až pět metrů mocný a je složen převážně z monominerálního bloku ortoklasu. Zde byl těžen živec tzv. velkým živcovým porubem; porub byl ve směru východ—západ asi 40 m, ve směru sever—jih asi 20 m dlouhý. Jižní a severní upadání pegmatitové kopule bylo zachyceno hlavním překopem štoly v délce asi 8 m. Ve východním křídle kopule byl těžen živec v tzv. malém živcovém porubu východně od hlavního překopu.

Ve velkém živcovém porubu byly v ortoklasu nehojně zarostlé velké desky biotitu I a ve stropu porubu byly zachyceny průřezy izometrickými několikadecimetrovými agregáty hrubozrnného křemene I. V severovýchodním upadání kopule směrem ke štole Václav přibývá křemen I, který tvoří velké hypidiomorfní krystaly v ortoklasu. Asociace nerostů, které pronikají v žilách blokem živce, jsou popsány samostatně.

3.: ortoklas, albit I, křemen I, biotit I (obr. 8, 9), křemen IV, topaz, Li-slída I, molybdenit, fluorit IV, hematit, jílové minerály I a II, fluorit I, wolframit I a Li-slída II.

Asociace č. 7.

1.: severozápadní okraj velkého živcového porubu (viz asociace č. 6).

2.: ortoklasem proniká žíla hrubozrnného bělošedého křemene IV s molybdenitem, mocností kolem 20 cm, směru přibližně SV—JZ a příkrvého úklonu k severozápadu. V jejím sousedství k jihovýchodu, ve vzdálenosti asi 2 m, probíhá rovnoběžně poruchová zóna v živci, o mocnosti přibližně asi 50 cm. Je provázána greisenizací a křemenné výplně trhlín mají kolísavou mocnost. Zóna proniká i obklopuje výše uvedené izometrické útvary křemene I. K téže asociaci patří pravděpodobně i ukázky z živcové haldy štoly Barbora. Hrubozrnný žilný křemen IV je vůči ortoklasu lemován jemnozrnným nebo hrubozrnným greisenem, který je složen hlavně z křemene IV, bělozeleného hrubozrnného topazu a tmavě zelené Li-slídy I. V drúzových dutinách křemene IV jsou Bi-nerosty aj.

3.: křemen I, křemen IV, molybdenit, topaz, Li-slída I, jílové minerály I a II, Li-slída II; na ukázkách z haldy ještě navíc vizmut, bismutin, fluorit IV, chalkopyrit II, scheelit a monazit.

Asociace č. 8.

a) 1.: jihovýchodní strana velkého živcového porubu (viz asociace č. 6).

2.: na styku pegmatitového ortoklasu a ruly je vyvinuta zóna jemnozrnného křemene IV s hojnou šedozelenou drobně lupenitou Li-slídou I. Křemen IV s Li-slídou I obklopují agregáty mléčně bílého hrubozrnného křemene I, velké až několik centimetrů. V drúzových dutinách na krystalcích křemene IV jsou povlaky červeného hematitu, dosti hojný bismutin a jiné nerosty.

b) 1.: asi 215 m od ústí překopu štoly.

2.: na styku jižního křídla kopule pegmatitu a ruly probíhá asi 10 m ve směru hlavního překopu pásmo jemnozrnného křemene IV, které je pravděpodobně pokračováním předchozí asociace 8a. Křemen IV je nazeleňalý příměsí více či méně hojné mikroskopické Li-slídy I. V drúzových dutinách na krystalcích křišťálu se vyskytují bismutin, vizmut, wolframit II a jiné nerosty.

3.: a) křemen I, křemen IV, Li-slída I, fluorit IV, bismutin, emplektit, pyrit II, hemalit, jílové nerosty II, muskovit II a křemen V.

b) křemen IV, Li-slída I, fluorit IV, jílové nerosty I a II, vizmut, bismutin, aikinit (?), wolframit II, muskovit II, sfalerit, galenit, matildit (?), pyrit II, chalkopyrit II, křemen V, cínovec, scheelit a molybdenit.

Asociace č. 9

1.: severovýchodní okraj velkého živcového porubu (viz asociace č. 6).

2.: ortoklas je brekciovitě podrcen a tmelen fialovým fluoritem IV aj. nerosty v severojižní vertikální zóně, mocné asi dva metry. Na živcové haldě štoly Barbora byla nalezena ukázka, pocházející pravděpodobně z této asociace. Idiomorfni krystal křemene I (10×5 cm) srůstá s ortoklasem a biotitem I se zarostlým fluoritem I. Krystal křemene I je podélně dislokován a brekciovitá zóna ortoklasu je tmelena fluoritem IV s nehojnými lupénky molybdenitu.

3.: ortoklas, biotit I, křemen I, fluorit IV, křemen IV, fluorit I, jílové minerály I a II, muskovit II a molybdenit.

Asociace č. 10

1.: živcová halda štoly Barbora; pravděpodobně z blízkosti asociace č. 7 ve velkém živcovém porubu.

2.: hrubozrnný bělošedý křemen IV tvoří žilky o mocnosti 1–2 cm s několikacentimetrovým lemem jemnozrnného zeleno- až černošedého greisenu v ortoklasu. V drúzových dutinách křemene IV se vyskytují drátkovitý vizmut, kettnerit, fluorit IV aj. minerály.

3.: křemen IV, Li-slída I, topaz, vizmut, bismutin, aikinit (?), fluorit IV, jílové nerosty I a II, kettnerit, wolframit II, molybdenit, sfalerit, chalkopyrit II, tennantit, galenit, hematit.

Asociace č. 11.

1.: živcová halda štoly Barbora.

2.: žilka hrubozrnného křemene IV se sfaleritem, chalkopyritem I aj. v greizenizované žule.

3.: K živec I, albit III, topaz, muskovit, křemen IV, sfalerit, chalkopyrit I, tennantit, hexastanin (?), galenit, bismutin a aikinit (?).

Asociace č. 12.

1.: živcová halda štoly Barbora.

2.: světle šedá nebo narůžovělá jemnozrnná žilná porfyrická hornina proniká pegmatitem (obr. 2). Žíly bývají až přes 10 cm mocné. Mikroskopicky jsou patrna v základní jemnozrnné hmotě větší alotriomorfní zrna (0, X–2 mm) K živce I, křemene II, hypidiomorfní krystaly albit-oligoklasu až albitu a lupeny odbarveného biotitu II. Zrna vyrostlic těchto nerostů často srůstají (viz L. ŽÁK, v tisku, obr. 15); zajímavé je obrůstání albit-oligoklasu K-živcem I. V základní hmotě převažuje agregát alotriomorfních zrn křemene III a nelamelového albitu III (velikost zrn obou nerostů kolem 0,05 mm). Topaz bývá místy hojně zarostlý v nerostech základní hmoty, nejčastěji v podobě idiomorfniích, tence sloupečkovitých drobných krystalů. Nehojná jsou alotriomorfní zrna K-živce II a lupénky muskovitické slídy. Hornina se podobá porfyrickému mikrogranitu, který tvoří žilu v rule u Krupky (M. STARK, 1932).

3.: K-živec I, křemen II, albit-oligoklas až albit, biotit II, albit III, křemen III, topaz, K-živec II, Li-slída II (?).

Asociace č. 13.

1.: asi 185 m od ústí hlavního překopu štoly, jižně od hlavního živcového tělesa.

2.: ložní pegmatitová žíla v rule je asi 15 cm mocná, směru SZ–JV a strmého úklonu k jihozápadu. V žíle převažuje hrubozrnný bělošedý křemen I. Ve středu žíly do něho zarůstají několikacentimetrové nepravidelně omezené hrubozrnné agregáty ortoklasu. V živci se vyskytují lupeny biotitu I (1–2 cm) a drobná alotriomorfní zrna fluoritu II (2–3 mm). Na styku žíly s rulou jsou v křemeni I zarostlé drobné lupénky molybdenitu. Rula je v sousedství žíly mírně greisenizována.

3.: křemen I, ortoklas, biotit I, fluorit II, molybdenit, albit I, topaz, albit III, křemen IV (obr. 23), jílové minerály II, muskovit II a fluorit IV (v rule).

d) Štola Václav

Asociace č. 14.

1.: asi 240 m od ústí hlavního překopu začíná zóna rulové brekcie, která je mocná několik desítek metrů a obsahuje pegmatit a žulu.

2.: a) při jižním okraji zóny probíhá rulou východozápadní pegmatitová žíla, mocná kolem 1m, úklonu 30° k severu. Východně od hlavního

překopu pokračuje nahoru směrem k živcovému tělesu na štole Barbo-
ra (malý živcový porub). Jsou pro ni charakteristické velké (až 60×20
cm) idiomorfnní krystaly křemene I, které jsou obklopeny kaolinizovaným
ortoklasem. V rozrážce východně od hlavního překopu přibývá na této
žile ortoklasu a přisazují velké tabulkovité krystaly biotitu I.

b) několik metrů severně od předchozí asociace byla na jižním kon-
ci zóny rulové brekcie zastížena hlavním překopem žíla žuly v peg-
matitu (L. ZAK, 1959). Žíla je ostře a rovně ohranicena, asi 15 cm mocná.
Žula je růžová, čerstvého vzhledu. Její hlavní složky jsou K-živce I, al-
bit-oligoklas až albit, albit III, křemen II a nepřilíš hojný biotit II. Akce-
soriemi jsou topaz, zirkon a molybdenit. Mikroskopicky jsou zrna kře-
mene II (0,2—1 mm) a K-živce I (0,8—1,6 mm) alotriomorfní. K-živce
je vzácně vůči křemeni II idiomorfnní. Je pronikán menším množstvím
perthitického albitu II a bývá zdvojitěn podle karlovarského zákona.
Je silněji rozložen než plagioklasy. Albit-oligoklas až albit je vyvinut
v hypidiomorfních až alotriomorfních krystalech (kolem 0,8 mm), které
bývají brekciovitě podrceny, obklopeny a vzácně i pronikány K-živcem I.
Albit III lze obtížně odlišit od albit-oligoklasu až albitu. Velikost jeho
krystalů je silně proměnlivá (0,2—0,8 mm) Zatláčuje starší nerosty
žuly. Lupénky nehojného biotitu II (0,2—0,8 mm) jsou alotriomorfní,
světle hnědé nebo světle hnědozelené až zelené. Hnědé pleochroické
dvůrky jsou v nich vyvinuty kolem drobných zrnek zirkónu (?). Zrna
topazu (kolem 0,3 mm) a lupénky nehojného molybdenitu (kolem 1 mm)
jsou alotriomorfně omezeny.

Na výbrusu žuly byla provedena planimetrická analýza (laboratoř
horninotvorných minerálů katedry petrografie PF KU) za těchto pod-
mínek: bodový integrátor Eltinor, bodový rozestup 0,2 mm, celkový po-
čet bodů 6.075. Nález v objemových procentech: plagioklasy 43,8 %,
K-živce I 27,9 %, křemen II 24,6 %, biotit II 2,9 % a topaz 0,8 %.

Pegmatit je při styku s žulou (obr. 5) tvořen zónou živců; ortoklasem
s hojným mikroskopickým perthitickým albitem I a bílým, vějířovitě sté-
belnatým albitem III (obr. 21). Hrubozrnný bělošedý křemen I přisa-
zuje dále od hranice styku s žulou. Dosti hojné lupeny molybdenitu (do
1 cm) jsou roztroušeny v křemeni I a v živcích. Řidčeji se vyskytuje
fluorit II na styku křemene a živců.

Aplitická žula podobného složení jako žula z této asociace byla po-
psána ze žíly Mahler (západně od štoly Barbora) v rule a ze štoly Bar-
bora (R. BECK, 1914; F. FIALA, 1959). Má směr východozápadní, mocnost
asi 1 m. Bývá silně greisenizována. Akcesoriemi jsou zirkón a apatit.

c) v zóně rulové brekcie žula proniká často intimně podél hranic zrn
nerostů pegmatitu. V pegmatitu jsou nepravidelně roztroušeny tabul-
kovité krystaly wolframitu I a molybdenit. Dosti hojný je fluorit II. Wolf-
ramit I bývá silně scheelitzován, brekciovitě podrcen a pronikán žulou.

3.: a) křemen I, ortoklas, biotit I, albit I.

b) Ortoklas, albit I, křemen I, K živce I, albit II, albit-oligoklas až
albit, albit III, křemen II, biotit II, zirkón, molybdenit, fluorit II, topaz,
monazit, jílové minerály I a II, hematit.

c) Ortoklas, křemen I, albit I, wolframit I, molybdenit, fluorit II, albit
III, křemen II, biotit II, scheelit, cínovec, monazit, jílové minerály I
a hematit.

Asociace č. 15.

1.: asi 200 m od ústí hlavního překopu štoly, jižně od asociace č. 14.

2.: ložní křemenná žíla v rule kolísavé mocnosti, maximálně asi 50 cm
mocná, směru SZ—JV, úklonu 30—40° k jihozápadu. Hrubozrnný bělo-
šedý křemen I a IV obsahuje zvláště při styku s rulou hojný molyb-
denit. Západně od hlavního překopu přibývá v něm hnědé Li-slídy I,
fluoritu I a topazu. Rula v sousedství žíly je slabě až středně silně grei-
senizována. Žíla pokračuje jak na štolu Barbora (asociace č. 13), tak na
štolu Večerní hvězda (asociace č. 22). Směrem ke štole Barbora byl z ní
těžen porubem molybdenit.

3.: křemen I a IV, Li-slída I, topaz, molybdenit, fluorit I, jílové mine-
rály I, monazit, wolframit II, chalkopyrit II (?), sfalerit (?), pyrit (?)
a fluorit IV (v rule).

Asociace č. 16.

1.: halda štoly Václav, pravděpodobně pokračování asociace č. 8b ze
štoly Barbora.

2.: jemnozrnný křemen IV je zelenavě zbarven mikroskopickou světle
šedozelenou Li-slídou I, topaz je řídký. Hojné drúzové dutiny s krystaly
křišťálu obsahují krystaly galenitu, sfaleritu aj. nerostů.

3.: křemen IV, Li-slída I, fluorit IV, galenit, sfalerit, jílové nerosty I
a II (?), wolframit II, molybdenit, cínovec, křemen V, bismutin, aiki-
nit (?), vizmut, chalkopyrit I, pyrit I a topaz.

Asociace č. 17.

1.: halda štoly Václav.

2.: několikacentimetrová dutina v biotitické rule je lemována kře-
mem IV, do něhož zarůstají idiomorfnní tence sloupcovité krystaly berylu.
Krystaly berylu ční také do dutiny, která je zčásti zaplněna žlutozele-
nými jílovými nerosty I + II ? a limonitem, které beryl i obklopují.

3.: křemen IV, beryl, jílové minerály I + II (?), limonit, chalkopyrit
II (?), topaz a fluorit IV (v rule).

e) Štola Večerní hvězda

Asociace č. 18.

1.: těleso žuly v rule, 450—515 m od ústí hlavního překopu (450 m
měřeno ve směru hlavního překopu, přímoú linií od ústí štoly 375 m).

2.: a) horizontální průřez tělesem žuly je přibližně eliptický, delší
východozápadní osa je asi 180 m dlouhá, kratší osa ve směru hlavního

překopu měří asi 65 m. Na jižní i severní straně je žula proti rule lemována křemennými žilami. Žula je drobně zrnitá, bělošedá až bělorůžová. Velikost součástek, mineralogické složení a struktura je stejná jako u žuly ze štoly Václav (asociace č. 14b). Albit-oligoklas až albit bývá uzavřen v K-živci I, topaz tvoří větší hypidiomorfní nebo alotriomorfní zrna (L. ŽÁK, 1963a; obr. 15). Albitizace žuly (albit III) je silná. Slírovité pegmatitické partie v žule obsahují větší zrna K-živce I a křemene II; akcesoricky jsou v žule roztroušeny drobné lupénky molybdenitu, mikroskopický monazit a cínovec (obr. 16). Žula postihuje místy velmi silně hydrotermální rozklad. Mění se pak na bílou rozpadovou horninu, kde živce jsou zcela rozloženy hlavně na kaolinit a hydromyskovit.

b) žula je kolem trhlin prostoupena greisenovými černošedými zónami, více či méně ostře ohraničenými. Přejíždí do greisenu ubýváním živců a přibýváním křemene IV, Li-slídy I a topazu. Trhliny v greisenech, zpravidla nepřilíhají mocné, bývají vyplněny křemenem IV. V jedné takové žilce křemene IV (mocnost 1–3 mm) se vyskytl K-živec III, fluorit IV a jiné nerosty. V greisenových zónách je hojný fluorit IV. V Li-slídě I bývá častý zirkón s pleochroickými dvůrky.

c) v haldovém materiálu byly v žule nalezeny pegmatitové partie čočkovitého nebo žilného tvaru, složené převážně z křemene I. Bylo zjištěno prstovité prorůstání tohoto křemene s greisenizovanou žulou nebo idiomorfní až hypidiomorfní krystaly křemene I, osamocené či řetězovitě seskupené, obklopené žulou. Mobilizovaná žula proniká po hranicích zrn a po trhlinách křemene I (viz L. ŽÁK, v tisku, obr. 6, 12). V asociaci s křemenem I byl nalezen makroskopický monazit, tabulkovitý wolframit I, ortoklas (rozložený) a v sousední žilné zóně s křemenem IV drobně lupenitý molybdenit.

3.: a) K-živec I, křemen II, albit-oligoklas až albit, albit III, biotit II, zirkón, molybdenit, topaz, monazit, cínovec, křemen IV, Li-slída I, albit II, jílové minerály I a II, fluorit IV.

b) křemen IV, křemen II, Li-slída I, topaz, zirkón, monazit, K-živec III, muskovit II, cínovec, fluorit IV, wolframit (?) II.

c) křemen I, křemen IV, ortoklas, K-živec I, albit III, wolframit I, monazit, molybdenit, Li-slída I, topaz.

Asociace č. 19.

1.: halda štoly Večerní hvězda.

2.: jemnozrná bílá nebo bělošedá hornina, která tvoří žilky (mocnost kolem 5 mm, obr. 3) nebo i větší nepravidelné partie v žule a rule. Je podobná hornině asociace č. 12 ze štoly Barbora. Mikroskopicky převažují v základní hmotě albit III a křemen III. Izometrická zrna těchto minerálů jsou alotriomorfní, u albitu III také hypidiomorfní až idiomorfní (obdélníkové řezy), nezdvojitěná nebo jednoduše zdvojitěná. Velikost zrn se pohybuje mezi 0,0X–0,X mm. Místy je v základní hmotě velmi hojný idiomorfní nebo hypidiomorfní topaz, nejčastěji tenké sloupečkovité.

Idiomorfní krystaly topazu dosahují až velikosti vyrostlic a místy jsou obě velikosti zrn topazu spojeny přechody. Vyrostlice jiných minerálů jsou na rozdíl od asociace č. 12 řídké, bývají to křemen II a biotit II. Drobnější útržky biotitu jsou místy roztroušeny v základní hmotě (mechanické úlomky biotitu II ?).

3.: albit III, křemen III, topaz, Li-slída II ?, K-živec II, křemen II a biotit II.

Asociace č. 20.

1.: asi 450 m od ústí hlavního překopu štoly, jižní okraj tělesa žuly.

2.: přibližně jeden metr mocná žíla hrubozrnného bělošedého křemene I v rule. Má směr ZSZ—VJV a jde nejspíše o pokračování pegmatitové žíly ze štoly Václav (asociace č. 14a). Při křížení s hlavním překopem jsou v žilném křemeni I charakteristické zubovitě lomené zóny s drobnými lupénky (kolem 1 mm) biotitu I. Mikroskopické žilky křemene IV protínají křemen I i biotit I. Východně od hlavního překopu se připojuje ke křemeni I ortoklas a hrubě lupenitý biotit I.

3.: křemen I, ortoklas, biotit I, křemen IV.

Asociace č. 21.

1.: jižní okraj žulového tělesa, asi 30 m západně od křižovatky příčné chodby 42 s hlavním překopem.

2.: několikadecimetrové klínové těleso v rule, rozšiřující se směrem dolů. Hlavní složkou je bezbarvý průhledný topaz, jehož krystaly zarůstají ve žlutozelených jílových minerálech I a II.

3.: topaz, jílové minerály I a II, fluorit IV, křemen IV, cínovec, wolframit II.

Asociace č. 22.

1.: asi 440 m od ústí hlavního překopu štoly.

2.: žíla křemene I v rule. Směr přibližně SZ—JV. V křemeni I jsou nepravidelně roztroušeny drobné lupénky (do 2 mm) biotitu I a sporadicky velmi malé lupénky (do 0,5 mm) molybdenitu. Mikroskopické jsou v něm žilky a drobnozrnné agregáty křemene IV a topaz. Žíla je pokračováním křemenné žíly s molybdenitem ze štoly Václav (asociace č. 15).

3.: křemen I, křemen IV, biotit I, molybdenit, topaz, Li-slída I a fluorit IV.

Asociace č. 23.

a) 1.: těsné jižní sousedství pegmatitové žíly křemene I (asociace č. 20), několik metrů východně od křižovatky příčné chodby s hlavním překopem.

2.: v žilách (1–3 cm) hrubozrnného bělošedého křemene IV ? + I ? v rule jsou zarostlé několikamilimetrové agregáty zrn vizmutu s povlakem Bi-sirníků.

b) 1.: halda štoly, ukázky pravděpodobně z blízkého sousedství předchozí asociace (23a).

2.: ložní žíly a čočky křemene I ? + IV ? v rule dosahují mocnosti až 7 cm. Obsahují hojný makroskopický topaz, vizmut, wolframit II ?, molybdenit aj. nerosty. Rula v sousedství žil je rohovcovitá, silně greisenizovaná.

3.: a) křemen I ? + IV ?, vizmut, bismutin, aikinit (?), jílové minerály I.

b) křemen I ? + IV ?, vizmut, molybdenit, wolframit II ? (obr. 10), topaz, bismutin, aikinit (?), arzenopyrit, chalkopyrit I, jílové nerosty I, scheelit, sfalerit, cínovec a fluorit IV.

Asociace č. 24.

1.: asi 515 m od ústí hlavního překopu štoly, 20 m východně od křížovky příčné chodby s hlavním překopem.

2.: na severním styku tělesa žuly s rulou jsou žíly křemene IV s molybdenitem. Na výše uvedeném místě našel F. KERN v brekcii silně prokřemenělé greisenizované ruly velmi hrubozrnné agregáty sfaleritu a galenitu na krystalech křemene IV.

3.: křemen IV, sfalerit, galenit, jílové minerály II, chalkopyrit I, miltidit (?), křemen V; v rulovém greisenu také Li-slída I, topaz a cínovec.

Asociace č. 25.

1.: asi 570 m od ústí štoly, čelba hlavního překopu, severně od žulového tělesa.

2.: na brekcii silně prokřemenělé ruly s makroskopickými muskovitem I nasedají v drúzových dutinách krystaly křemene IV, které jsou zčásti obklopeny K-živcem III, s nímž srůstají hlavně galenit se sfaleritem.

3.: křemen IV, muskovit I, K-živec III, fluorit IV, galenit, sfalerit, chalkopyrit II, tennantit a baryt.

Asociace č. 26.

a) 1.: halda štoly.

2.: hrubozrnný bělošedý až záhnědovitý křemen IV s hojnými drobnými drúzovými dutinami s apatitem, Bi-sirníky aj.

b) 1+2. podobné ukázky jsou ze sousedství asociace č. 24. Na krystaly záhnědy a obecného křemene IV nasedají mj. kuboooktaedry zeleného fluoritu III a krychlové krystaly fialového fluoritu IV, ve kterých bývají zarostlé jehlicovité krystaly bismutinu, často vyčnívající z fluoritu.

3.: a) křemen IV, fluorit IV, apatit, cínovec, wolframit II, jílové nerosty I a II, muskovit II, křemen V, scheelit, pyrit I ?, hematit, bismutin, aikinit (?) a vizmut.

b) křemen IV, cínovec, fluorit III, fluorit IV, muskovit II, bismutin, jílové minerály I a II, molybdenit a pyrit II.

IV. SOUHRN

Ložisko leží v příkrém třetihorním zlomovém srázu Krušných hor asi 1,3 km severovýchodně od města Krupky. Po druhé světové válce bylo otevřeno čtyřmi štolami: Prokop (550 m n. m.), Barbora (510 m n. m.), Václav (475 m n. m.) a Večerní hvězda (420 m n. m.). Nalézají se v mohutné tektonické zóně šedých migmatických krušnohorských rul (F. FIALA, 1959). Těleso ložiska je v horizontálním průřezu přibližně eliptické, jeho osa je strmého až svislého úklonu a těleso se rozšiřuje od shora směrem dolů.

Povrchový výchoz protáhle čočkovitého křemen-molybdenitového pně, asi 40 m nad štolou Prokop, je několik metrů dlouhý. Rula je v jeho sousedství silně greisenizována. V pokračování směrem dolů je v úrovni štoly Barbora význačné kopulovité těleso ortoklasového pegmatitu (F. Fiala, 1948a). Pegmatit obsahuje nehojné deskovité krystaly černohnědého litného biotitu I, délky až několika decimetrů. Také velké krystaly křemene I jsou zde podřadnou složkou pegmatitu. Přibývá jich v SV upadání kopule ke štole Václav. Při severozápadním okraji kopule při styku s rulou proniká ortoklasem strmě ukloněná křemenno-molybdenitová žíla, jejímž pokračováním nahoru je pravděpodobně zmíněný povrchový výchoz. Jihovýchodní styk ortoklasového bloku s rulou tvoří jemnozrnný křemen IV s drúzovými dutinami s jehlicovitým bismutinem aj. nerosty. V úrovni štoly Václav se nalézají v pokračování hlavního tělesa ložiska několik desítek metrů mocná brekcie ruly s žilami pegmatitu a žuly. Vedle hlavních složek pegmatitu, ortoklasu, křemene I a biotitu I, je dosti hojně roztroušen tlustě či tence tabulkovitý wolframit I, zarůstající hlavně do křemene I a ortoklasu. Na štole Večerní hvězda převažuje již těleso žuly, eliptického horizontálního průřezu s delší východozápadní osou (180 m).

Hlavní těleso ložiska je na severní i jižní straně lemováno převážně křemennými žilami v rule. Jsou buď rázu pegmatitového (křemen I) nebo greisenového (křemen IV s molybdenitem aj.): Průběh jedné takové žíly, která byla jižně od hlavního tělesa ložiska zachycena štolami Barbora, Václav a Večerní hvězda, ukazuje zajímavou zonálnost. Na štolách Barbora a Večerní hvězda převažují pegmatitové nerosty (křemen I a ortoklas, ev. biotit I), na štole Václav se vedle pegmatitového křemene I a fluoritu I silně uplatňují nerosty stadia greisenizace (křemen IV, topaz, Li-slída I a molybdenit). Jde o původně pegmatitovou žílu, která byla silně postižena greisenizací (L. Žák, v tisku).

Vývojová etapa rudních žil následovala po vzniku pegmatitu a mladší mobilizované žuly. Mobilizovaná žula proniká pegmatitem v žilách a směrem dolů, do podloží ložiska (vrty), přechází do hrubozrnnější žuly, která je součástí většího komplexu žulových hornin pod pláštěm ruly. Tyto mladovariské žuly pronikají na povrch v oblasti dolu jen menšími žilami nebo pni.

Prvým stadiem vývojové etapy rudních žil je jemnozrnná, nejčastěji bělošedá hornina, která obsahuje místy vyrostlice nerostů žuly (křemen II, K-živec I, albit-oligoklas, biotit II). Tato hornina tvoří žíly v ortoklasovém pegmatitu, mobilizované žule i rule. Jejimi hlavními složkami jsou albit III, křemen III a tenace sloupcovitý topaz, více či méně hojný. Albit III působí albitizaci žuly, která je místy tak intenzivní, že albit III se stává hlavní složkou žuly. Topaz v hornině je projevem následujícího stadia greisenizace, ve kterém vznikly rulové, pegmatitové a žulové greiseny i žíly s křemenem IV. Hlavními složkami greisenů jsou křemen IV, topaz a Li-slída I. Na žilách křemene IV jsou vykrystalovány v drúzových dutinách i v křemeni zarostlé rudní a jiné minerály stadia greisenizace a dalších stadií. Nejhojnější je molybdenit, fluorit IV (nejčastěji fialový), vizmut se siričky vizmutu a jílové minerály I a II (kaolinit, dickit, illit a montmorillonit). Méně hojný je wolframit II, cínovec, sfalerit, galenit a jiné minerály.

Vedle nerostů z větší části supergenního původu, limonitu, jordisitu (?), ilsemannitu, betpakdalitu (F. Čech, 1962) a molybditu (F. Čech a P. Povondra, 1963), bylo dosud na ložisku zjištěno 56 hydrogenních nerostů a jejich generací. Dva minerály, kettnerit — $\text{CaBi}(\text{OF CO}_3)$ (L. Žák a V. Syneček, 1957 a 1960) a molybdit — MoO_3 , byly z krupeckého ložiska popsány jako nové nerosty. Mineralogicky pozoruhodný je také poměrně hojný výskyt vizmutu i výskyt dalších nerostů, tenace jehlicovitého bismutinu a emplektitu, agregátů Cu-Pb-Bi siriček, mikroskopického hexastaninu (?), berylu a zeleného pegmatitového fluoritu I se zvýšeným obsahem yttria.

V mineralogickém popisu nerostů a jejich asociací jsou zahrnuty tyto minerály ložiska v pořadí pravděpodobné sukcese (L. Žák, v tisku) (převažující nebo charakteristické nerosty jsou vytištěny tučně):

I. Vývojová etapa pegmatitu: **ortoklas, albit I, křemen I, biotit I, wolframit I, fluorit I;**

II. vývojová etapa mobilizované žuly: **albit-oligoklas, K-živec I, albit II, biotit II, křemen II;**

III. vývojová etapa rudních žil: a) stadium mikrogranitu: zirkón, K-živec II, **albit III**, křemen III; b) stadium greisenizace: beryl, muskovit I, fluorit II, **křemen IV, topaz**, wolframit II, monazit, apatit, **Li-slída I**, fluorit III, kasiterit c) stadium sulfidické: K-živec III, **molybdenit**, arsenopyrit, sfalerit, chalkopyrit I, hexastanin (?), pyrit I, galenit, matildit (?), muskovit II, **vizmut**, aikinit (?), emplektit, bismutin, scheelit; d) stadium fluorit-uhlíčanové: **fluorit IV**, tennantit, chalkopyrit II, Li-slída II, **jílové minerály I, jílové minerály II, hematit**, křemen V, fluorit V, kettnerit, siderit, dolomit-ankerit, pyrit II, kalcit a baryt.

Mineralogický výzkum některých nerostů (Bi-siričky, hexastanin (?), wolframit, Li-slída aj.) není dosud ukončen.

Autor děkuje srdečně všem, kteří mu v této části práce pomáhali a jí umožnili. Jsou to zvláště prof. dr. I. KOSTOV ze Sofie, dr. F. FIALA, dr. J. CHRT, dr. M. ČADA, dr. V. SYNEČEK, p. ch. J. LITOMISKÝ, F. KERN, B. MÜHLSTEIN, dr. Z. ŠULCEK, dr. M. ŠTEMPROK, p. g. M. RIEDER, M. MAG, doc. dr. J. KUTINA, doc. dr. F. FEDIUK a jiní.

Katedra mineralogie, geochemie a krystalografie

přírodovědecké fakulty Karlovy university, Albertov 6, Praha 2.

LITERATURA

- ALJAVDIN V. F., ALJAVDINA E. S. (1961): O ščeločnych polevyh špatach magmatičeskich porod i gidrotermalnych žil čagydansko mesto-roženija (bassejn r. Kolomy). Zapiski vsesoj. min. obšč., **90**, 193—206.
- BECK R. (1914): Die Zinnerzlagertstätten von Graupen in Böhmen. Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt, **64**, 269—306.
- BOLDUAN H. (1954): Genetische Untersuchung der Wolframitlagerstätte Pechtelsgrün/V unter besonderer Berücksichtigung der Verteilung des H/F-Koeffizienten und der Spurenelemente Niob und Tantal im Wolframit. Freiburger Forschungshefte, **C—10**, 46—61.
- BUDAY T., KODYM O. st., MAHEE M., MÁŠKA M., MATĚJKA M., SVOBODA J., ZOUBEK V. (1961): Tektonický vývoj Československa. Praha.
- ČECH F. (1962): Poznámka o žlutém molybdenovém okru z Krupky v Krušných horách. Časopis pro min. a geol., **7**, 195—7.
- ČECH F., POVONDRA P. (1963): Přírodní výskyt kysličníku molybdenového, MoO_3 , v Krupce (Molybdit, nový minerál). Acta Univ. Carol., No 1, 1—14.
- ČECH F., LITOMISKÝ J., NOVOTNÝ J. (1965): Příspěvek k chemismu turmalínu. Sborník geol. věd ÚÚG, řada TG, **5**, 45—78.
- FIALA F. (1948a): Zpráva o geologických mapovacích pracích v okolí Krupky a Cínvaldu. Věstník Stát. geol. úst. ČSR, **23**, 89—92.
- FIALA F. (1948b): Erythrin a annabergit z Krupky. Časopis Nár. muzea, **117**, 1—3.
- FIALA F. (1951): Rulovité pegmatity od Unčína a Chlumce a jejich nerosty. Časopis Nár. muzea, **118—119**, roč. 1949—50, 79—81.
- FIALA F. (1953): Amfibolický augitit z Krupky. Sborník ÚÚG, **20**, 173—192.
- FIALA F. (1959): Teplický křemenný porfyr mezi Krupkou, Cínovcem, Dubím a Mikulovem a horniny přidružené. Sborník ÚÚG, odd. geol., **26**, 445—494.
- GINZBURG A. I., BERCHIN S. I. (1953): O sostave i chimičeskoj konstitucii litlevyeh sljud. Trudy Min. Muz., **5**, 90—131.
- GOLDSMITH J. R., LAVES F. (1954): The microcline-sanidine stability relations. Geoch. et Cosmoch. Acta, **5**, 1—19.
- HOFFMAN V., TRDLIČKA Z. (1964): Studium obsahů Li, Rb a Cs v biotitu z Krupky. Zprávy o geol. výzk. v r. 1963, ÚÚG.
- HRABÁK J. (1902): Hornictví a hutnictví v království Českém. Praha.
- CHRT J., MALÁSEK V., TICHÝ K. (1964): Komáří vížka, staré dobývky, cínové a polymetalické zrudnění. Sborník k XV. sjezdu ČSMG v Teplicích 1954 s exkursním průvodcem, 69—70.
- KLEMM D. D. (1962): Anisotropieeffekte bei kubischen Erzmineralien. Neues Jahrbuch f. Min., Abh., **97**, 337—356.
- KONTA J. (1960): Jílové minerály z kasiterito-wolframitových a molybdenitových rudních žil v Krupce. Acta Univ. Carol., geol., **23—50**.

- KONTA J. (1962): Crystallization temperatures of clay minerals in the molybdenite and cassiterite-wolframite ore veins of Northern Bohemia. *Genèse des argiles. Coll. Internat. du centre nat. de la rech. scient.*, No 105, Paris 1961.
- KONTA J., ČAP M., HORÁK V. (1952): Výzkum pegmatitu z Krupky. *Sborník ÚÚG*, 19, geol., 65—76.
- KRATOCHVÍL J. (1960): Topografická mineralogie Čech. III. Praha.
- KUTINA J. (1949): Zpráva o výskytu albitu na cínovcovém ložisku v Krupce. *Věstník St. geol. úst. ČSR*, 24, 69—72.
- LAVES F., SALDATOS K. (1963): Die Albit/Mikroklin-Orientierungs-Beziehungen in Mikroklinperthiten und deren genetische Deutung. *Zeitschrift f. Krist.*, 118, 69—102.
- MOH G. H., OTTEMANN J. (1962): Neue Untersuchungen an Zinnkiesen und Zinnkiesverwandten. *Neues Jahrbuch f. Min.*, 99, 1—28.
- NOVÁK F., VTELENSKÝ J. (1956): Tennantit z Horní Krupky. *Časopis pro min. a geol.*, 1, 286—290.
- OELSNER O. (1954): Bemerkungen über die Anwendbarkeit des H/F Koeffizienten zur Deutung der Genese von Wolframiten. *Freiberger Forschungshefte*, C 10, 62—67.
- OELSNER O. (1952): Die pegmatitisch-pneumatolytischen Lagerstätten des Erzgebirges mit Ausnahme der Kontaktlagerstätten. *Freiberger Forschungshefte*, C 4, 5—80.
- PADĚRA K., ŽÁK L. (1965): Emplektit z Krupky. *Časopis pro min. a geol.* 10, 319—321.
- POVILAJTIS M. M., ORGANOVA N. I. (1963): K voprosu o sostave a svojstvach sljud. *Mineraly SSSR*, 14, 140—165.
- RAMDOHR P. (1960): Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. Berlin.
- RIEDER M. (1961): Krystaly topazu, molybdenitu a bismutinu z Krupky. *Časopis pro min. a geol.*, 6, 67—74.
- RIEDER M. (1962): Doplněk ke krystalografii topazu z Krupky. *Časopis pro min. a geol.*, 7, 59—60.
- SHORT M. N. (1931): Microscopic determination of the ore minerals. Washington.
- SASAKI A. (1959): Variation of unit cell parameters in wolframite series. *Min. Journal*, 2, 375—396.
- SCHRÖCKE H. (1955): Zur Paragenese erzgebirgischer Zinnerzlagerstätten. *Neues Jahrbuch f. Min.*, 87, 33—109.
- STARK M. (1932): Erzgebirgsgranit von Graupen, als Mikrogranit, porphyrisch, mit primärem Topas in zwei Generationen. *Lotos*, 80, 1—6.
- SYROVÁ B. (1962): Příspěvek ke krystalografii apatitu, wolframitu a scheelitu z Krupky v Krušných horách. *Časopis pro min. a geol.*, 7, 61—64.
- SYNEČEK V., ŽÁK L. (1960): The crystal structure of kettnerite, CaBi(OH CO₃). *Czech. J. Phys.*, B 10, 195—207.
- ŠTEMPROK M. (1960): Sulfidische Vererzung auf der Erzlagerstätte Cínovec (Zinnwald) im Erzgebirge. *Sborník ÚÚG*, 27, 7—62.
- ŠTEMPROK M. (1964): On the transition of Pegmatite into Tin, Tungsten and Molybdenum-Bearing Veins. *Sborník geol. věd. Ložisková geol.*, 2, 7—38.
- TRDLIČKA Z., KVAČEK M. (1966): K chemicko-strukturálnímu studiu ryzího vizmutu. *Časopis pro min. a geol.*, 11, 145—150.
- WINCHELL A. N. (1947): Elements of optical mineralogy. Part II. New York.
- ŽÁK L., SYNEČEK V. (1956): Kettnerit, (CaF) (BiO) CO₃, nový nerost ze skupiny fosgenit-bismutitové. *Předb. zpráva. Časopis pro min. a geol.*, 1, 195—197.
- ŽÁK L., SYNEČEK V. (1957): Bismutové nerosty z Krupky v Krušných horách. *Univ. Carol., geol.*, 3, 1—46.
- ŽÁK L. (1959): Minerogenetische Studie einer pegmatitisch-pneumatolytischen Paragenese von Krupka (Graupen) im Erzgebirge. *Chemie der Erde*, 20, 81—103.
- ŽÁK L. (1961): The importance of Y, Yb, and Be for distinguishing fluorite generations from the deposit of Krupka (NW Bohemia). *Acta Univ. Carol., geol.*, No 2, 93—99.
- ŽÁK L. (1963a): Topaz metacrysts from the Deposit of Krupka (NW Bohemia). *Symposium Problems of Postmagmatic Ore Deposition*, Vol. 1, 548—551. Prague.
- ŽÁK L. (1963b): Návrh na náplň pojmů asociace a paragenese nerostů. *Acta univ. Carol.*, No 3, 211—215.
- ŽÁK L. (v tisku): The origin of the molybdenite and feldspar deposit near Krupka. II Paragenetic relations. *Acta Universitatis Carolinae. Geologica*. No 3, 1966.

TEXT K OBRÁZKŮM

- Obr. 1. Pohled na Krušné hory nad Krupkou (vlevo) a Bohosudovem (vpravo) od Srbic. Pod hotelem na Komáři vízce (K. v.) Horní Krupka se starým cínovým revírem. Vlevo nad velkým stromem Preiselberg a štola Martin. Molybdenitový a živcový důl v příčné depresi krušnohorského svahu pod kótou Klosenberg (Kl.) uprostřed revíru „im Knötel“. Patrný jsou haldy štoly Barbora (B), Václav (V) a Večerní hvězda (V. h.) nad Bohosudovem. Foto M. Mag.
- Obr. 2. Žíla jemnozrnné porfyrické horniny (PG) proniká ortoklasem (O). Černošedá žilka s Li-slídou I uprostřed a při horním okraji jemnozrnné horniny vznikla ve stadiu greisenizace. Živcová halda štoly Barbora, asociace č. 12. Foto J. Hatláková.
- Obr. 3. Žíla jemnozrnné horniny (PG) proniká žulou (G). Halda štoly Večerní hvězda, asociace č. 19. Foto J. Hatláková.
- Obr. 4. Shluk krystalů galenitu s menším agregátem sfaleritu (S). Krystaly galenitu mají dutiny (c) a nárůstky (a). Na galenit nasedají jílové minerály (CM), světle fialový fluorit IV (F) a pyrit II (P). Štola Večerní hvězda, asociace č. 24. Foto J. Hatláková.
- Obr. 5. Kaolinizovaný perthitický albit (černošedý) proniká ortoklasem (bílý) jednak žilkovitě ve směru trhlinek štěpnosti ortoklasu podle (001), jednak ve formě hojných, přibližně rovnoběžně uložených tělísek, která sledují směr svírající s (001) 110°. Řez monokrystalovou partií ortoklasu je zhruba rovnoběžný s (010). Procházející světlo. Živcová halda štoly Barbora. Mikrofoto autor.
- Obr. 6. Detail z předchozího případu: jemná tělíška albitu I (filmový perthit) jsou uložena rovnoběžně s většími tělísky téhož minerálu (obojí bílá). Ortoklas černý. Procházející světlo, zkřížené nikoly. Živcová halda štoly Barbora.
- Obr. 7. Černošedý perthitický albit I je zčásti uložen rovnoběžně se směry ploch základního hranolu ortoklasu (bílý). Nežřetelně jsou patrné jemné lamely albitu I (světle šedé) (filmový perthit), které stojí kolmo k (010) ortoklasu. Stopa plochy (010) ortoklasu vytažena čárkovaně (vlevo dole). Řez ortoklasem přibližně rovnoběžný s (001). Procházející světlo. Živcová halda štoly Barbora.
- Obr. 8. Biotit I (B) zatlačuje křemen I (Q) a vysílá malý klínovitý výběžek do zrna křemene I. Procházející světlo, nikoly zkříženy. Živcová halda štoly Barbora.
- Obr. 9. Světle zelené a hnědé (tmavěji šedé) zóny při okraji velkého lupenu biotitu I. Řez přibližně rovnoběžný s (001). Procházející světlo; živcová halda štoly Barbora.
- Obr. 10. Zonálnost střední části hypidiomorfního krystalu wolframitu II (?). Střídají se nepatrně světlejší a tmavší zóny. Černé trhlinky v nábruse. Odražené světlo. Halda štoly Večerní hvězda, asociace č. 23b.
- Obr. 11. Zdvojitý krystal albitu III (A) zatlačuje ortoklas (O) od hranice dvou zrn tohoto nerostu. Albit III je orientován protažením kolmo na hranici s žílou žuly (vpravo dole). Procházející světlo, nikoly zkříženy. Štola Václav, asociace č. 14b.
- Obr. 12. Drobně zrnitý křemen IV na hranicích zrn agregátu křemene I. Procházející světlo, nikoly zkříženy. Štola Barbora, asociace č. 13.
- Obr. 13. Drobně zrnitý scheelit (S) v sousedství většího krystalu wolframitu I (W) zatlačuje ohnutý lupen molybdenitu (M). Scheelit vniká také do sousední silně albitizované žuly s albitem III (A), křemenem II (Q) a biotitem II (B). Procházející světlo, nikoly zkříženy. Halda štoly Václav, asociace č. 14 c.
- Obr. 14. Metakrystaly albitu III (A) v biotitu II (B) v žule. Křemen II (Q) v sousedství. Procházející světlo, zkřížené nikoly. Štola Večerní hvězda, asociace č. 18a.
- Obr. 15. Velké alotriomorfní zrno topazu (T) v žule je od trhlinek zatlačováno dickitem (D) (černošedý), kterým pronikají žilky hydromuskovitu-illitu (bělošedý). V sousedství křemen II (Q), albit III (A) a K živce I (K). Procházející světlo, nikoly zkříženy. Halda štoly Večerní hvězda, asociace č. 18a v sousedství žilky asociace č. 19.
- Obr. 16. Srostlice dvou alotriomorfních zrn monazitu (M) v žule ze sousedství žilky křemene IV. Monazit je zčásti lemován fialově průhledným fluoritem IV (F). Hnědý průsvitný cínovec (C) (černošedý) tvoří přerušovanou žilku i nepravidelně roztroušená zrnka v žule s K-živcem I (K), křemenem II (Q) a albitem III (A). Procházející světlo. Štola Večerní hvězda, asociace č. 18a.

Obr. 17. Bezbarvý průhledný až průsvitný scheelit (S), z největší části zbarvený tmavě hnědě limonitem, zatlačuje téměř beze zbytku krystal wolframitu I. Scheelit proniká také sousední žulou, která je složena ze zrn křemene II, biotitu II a albitu III v přibližně stejném množství. Procházející světlo. Halda štoly Václav, asociace č. 14 c.

Obr. 18. Malý jedinec křemene IV (Q), rostoucí současně se zónami velkého idiomorfního krystalu téhož minerálu v jiné optické orientaci. V křemenu jsou zarostlá alotriomorfní zrna topazu I (T) a nasedají na žilové minerály (CM). Procházející světlo, zkřížené nikoly. Mezípatro Prokop—Barbora, asociace č. 5.

Obr. 19. Idiomorfní krystalky monazitu v křemenu IV. Procházející světlo. Štola Prokop, asociace č. 1.

Obr. 20. Lupeny molybdenitu (M) a hnědě průsvitné až průhledné krystalky cínovce (C) [černošedé] pronikají a zatlačují větší lupen odbarveného biotitu II (B) s hojnými trhlinkami štěpnosti. Molybdenit je zatlačován průhledným scheelitem (S). Vše je uloženo v žule. Procházející světlo. Halda štoly Václav, asociace č. 14 c.

Obr. 21. Alotriomorfní lupeny molybdenitu (bílý) zatlačují v sousedství fluoritu I křemen IV od hranic zrn. Odražené světlo. Mezípatro Prokop—Barbora, asociace č. 5.

Obr. 22. Idiomorfní až alotriomorfní krystalky cínovce (šedý) jsou zarostlé ve fluoritu IV (F) v drúzových dutinách s krystalky křemene IV (Q). Fluorit mírně zatlačuje cínovec, který je nepravidelně zbarven. Hnědé části (tmavěji šedé) jsou pleochroické mezi světlejší a tmavěji hnědou, ostatní cínovec mezi bezbarvou a růžově hnědou. Procházející světlo. Halda štoly Večerní hvězda, asociace č. 26.

Obr. 23. Bezbarvý průhledný cínovec (C) s rudohnědými zónami (z) a nepravidelně hnědě zbarvenými partiemi (h) (obojí černošedé) obklopuje křemen IV (Q). Hnědé části cínovce jsou slabě pleochroické v tónech hnědé barvy. Procházející světlo. Štola Václav, vzorek hnědého cínovce (2×3 cm) v jemnozrnném bělošedém křemenu IV (sběr B. Mühlstein).

Obr. 24. Kulovitý vizmut (Bi) je obklopen žilovými minerály (CM) v dutině křemene IV (Q). Procházející světlo, zkřížené nikoly. Halda štoly Večerní hvězda, asociace č. 23 b.

Obr. 25. Vnější bílá zóna krystalu apatitu (bílý) je zatlačována fluoritem IV (šedý). Jádro zonálního krystalu apatitu je zelené. Odražené světlo. Halda štoly Prokop, asociace č. 3.

Obr. 26. Kůra drobných krystalků křemene V na větším krystalu křemene IV v drúzové dutině. Procházející světlo, zkřížené nikoly. Halda štoly Večerní hvězda, asociace č. 26.

Obr. 27. Molybdenitem (M) pronikají podél štěpnosti a hranic srůstu lupenů vizmut (Bi) a bismutin (Bn). Silná bireflexe molybdenitu je patrna ve značném rozdílu barvy (šedá/světlešedá) při kolenném srůstu lupenů (dole). Odražené světlo, jeden nikol. Halda štoly Večerní hvězda, asociace č. 23 b.

Obr. 28. Metakrystaly bismutinu (Bn) se zbytky zatlačeného vizmutu (Bi) v křemenu IV (světle šedý) jsou zčásti selektivně zatlačovány fluoritem IV (F). Sousedství většího krystalu arzenopyritu. Odražené světlo. Halda štoly Prokop, asociace č. 3.

Obr. 29. Chalkopyrit I (bílý) ve sfaleritu (S) je selektivně zatlačován hexastaninem? (H). Odražené světlo, imerze cedrového oleje. Živcová halda štoly Barbora, asociace č. 11.

Obr. 30. Sfalerit (šedý) je obklopen a zatlačován galenitem (bílý) s charakteristickými trojúhelníkovitými vylomeninami. Odražené světlo. Halda štoly Václav, asociace č. 16.

Obr. 31. Žilka tennantitu (T) ve sfaleritu (S) s drobnými i většími zrny chalkopyritu I (Ch). Odražené světlo, imerze oleje. Živcová halda štoly Barbora, asociace č. 11.

Obr. 32. Idiomorfní krystalky pyritu I (P) jsou lemovány mladším tennantitem (T), který selektivně zatlačil starší fluorit IV (F). Fluorit IV byl pak opět selektivně zatlačován nejmladším nerostem na obrázku — křemenem V (Q). Všechny minerály tvoří výplň drúzové dutiny v sousedství většího krystalu křemene IV (Q) (vlevo). Odražené světlo. Mezípatro Prokop—Barbora, asociace č. 5.

Obr. 33. Větší zrna chalkopyritu I (Ch) nasedá na okraj agregátu sfaleritu (S) a zatlačuje jej. Na chalkopyrit nasedá tennantit (T) a také jej zatlačuje. Sírničky jsou za-

rostlé v hrubozrnném křemenu IV (Q). Odražené světlo, imerze cedrového oleje. Živcová halda štoly Barbora, asociace č. 11.

Obr. 34. Tennantit (T) je pronikán a zatlačován jemnými žilkami chalkopyritu II (Ch), který také lemuje zrnko jaloviny (černé), které je uzavřeno v tennantitu. Tennantit obklopuje drobná alotriomorfní zrna pyritu I (P). Okrajová část dvoumilimetrového zrna tennantitu, které mimo obrázek obklopuje a zatlačuje asi milimetrovou partii sfaleritu. V sousedství tennantitu vpravo je křemen V (Q), který zatlačuje selektivně fluorit IV (F). Odražené světlo, imerze cedrového oleje. Mezípatro Prokop—Barbora, asociace č. 5.

Obr. 35. Hypidiomorfní krystal tennantitu (T) nasedá a zatlačuje okraj agregátu chalkopyritu I (Ch). Tennantit je vyvinut jako metakrystal do křemene IV (Q) greisenu, v němž je zarostlé zrnko chalkopyritu s lemem sirníků (sfalerit, galenit, tennantit). Mezi tennantit a chalkopyrit se vkládá galenit (G) a tennantit obklopuje zbytky zatlačeného sfaleritu (S). Odražené světlo, imerze cedrového oleje. Štola Prokop, asociace č. 2.

Obr. 36. Sfalerit (S) je pronikán a zatlačován žilkami i většími partiemi chalkopyritu I (Ch). Střed žilek chalkopyritu I bývá vyplněn tennantitem (T), který zatlačuje chalkopyrit. Černé jsou nerudní nerosty a vylomeniny v nábruse. Odražené světlo, imerze cedrového oleje. Živcová halda štoly Barbora, asociace č. 11.

ORIGIN OF THE MOLYBDENITE-FELDSPAR DEPOSIT NEAR KRUPKA IN THE KRUŠNÉ HORY MTS. (NW BOHEMIA)

I Mineralogical Survey

In the first part of the study, mineral assemblages from the Krupka deposit were examined mineralogically. The second part (L. Žák, in print) presents a mineralogical study.

The deposit is situated in a steep Tertiary fault slope of the Krušné hory Mts., about 6 km NNE of Teplice — spa. It was opened in the years 1946—1956 by four galleries (420—560 m alt.) and is situated in a brecciated zone of the Krušné hory migmatitic grey gneiss (F. Fiala, 1959). The main body of the deposit is approximately elliptical in horizontal section. Its axis dips steeply. Several meters above the Prokop gallery (560 m alt.) a quartz-molybdenite lens-shaped vein in gneiss comes to the surface. Its length reaches only a few meters. Downwards, the body of the deposit becomes larger. In the middle part, in the Barbora and Václav galleries, orthoclase pegmatites predominate. The lowest level, the Večerní hvězda gallery (420 m alt.), cuts across a few tens of meters of a late-Hercynian granite. Along the northern and southern periphery, the main body of the deposit is followed in its shape by quartz pegmatite and ore veins in gneiss.

Beside a few mostly supergene minerals like limonite, jordisite?, ilsemannite, betpakdalite (F. Čech, 1962) and molybdite (F. Čech and P. Povondra, 1963), 56 hypogene minerals and their generations have been distinguished up to the present. Two minerals, kettnerite — CaBi (OF CO₃) (L. Žák and V. Syneček, 1957 and 1960) and molybdite — MoO₃, are new.

In the mineralogical description following minerals and their generations are quoted:

I. The pegmatite étape: **orthoclase**, **albite I**, **quartz I**, biotite I, wolframite I, fluorite I.

II. The mobilized granite étape: albite-oligoclase, **K-feldspar I**, albite II, biotite II, **quartz II**.

III. The ore veins étape: a) the microgranite stage: zircon, K-feldspar II, **albite III**, quartz III.

b) the greisenization stage: beryl, muscovite I, fluorite II, **quartz IV**, **topaz**, wolframite II, monazite, apatite, **Li-mica I**, fluorite III, cassiterite.

c) the sulphides stage: K-feldspar III, **molybdenite**, arsenopyrite, sphalerite, chalcopyrite I, hexastannite?, pyrite I, galena, matildite?, muscovite II, **bismuth**, aikinite?, emplectite, bismuthinite, scheelite.

d) the fluorite and carbonates stage: **fluorite IV**, tennantite, chalcopyrite II, Li-mica II, **clay-minerals I**, **clay-minerals II**, **hematite**, quartz V, fluorite V, kettnerite, siderite, dolomite-ankerite, pyrite II, calcite and barite.

The mineral sequence corresponds to the probalbe succession, the predominating and/or characteristic minerals are denoted by extra bold-letters.

A detailed mineralogical investigation of some of the minerals mentioned (Bisulphides, wolframite, Li-mica I a. o.) is still in progress by the author and his coworkers V. Syneček and M. Rieder.

EXPLANATIONS TO THE FIGURES

Fig. 1. B — Barbora gallery, V — Václav gallery, V. h. — Večerní hvězda gallery. Fig. 5. Perthitic albite (grey) in orthoclase with {001} cleavage cracks. Section parallel with {010}. Fig. 6. „Filmpertthite“ (white) parallel with {801} of the orthoclase. A detail from fig. 5. Nicols crossed. Fig. 7. Perthitic albite (grey) in orthoclase. Section parallel with {001}. Fig. 9. Zones in biotite I. Fig. 10. Zones in wolframite. Reflected light. Fig. 12. Quartz IV (finely grained) in quartz I. Figs. 13—16. Granite Fig. 19. Monazite crystals in quartz IV. Fig. 21. Molybdenite in quartz IV. Reflected light. Fig. 22. Cassi-

terite (grey). Fig. 25. Apatite (white) replaced by fluorite IV. Reflected light. Fig. 26. Quartz V on quartz IV. Fig. 29. Chalcopyrite (white). Fig. 30. Sphalerite (black-grey) in galena.

Figs. 2—36. PG — porphyritic granite, G — granite (fig. 3), O — orthoclase, CM — clay minerals I, II, F — fluorite IV, P — pyrite I, II, S — sphalerite, c — cavity, a — accessory crystal planes, Q — quartz I, II, IV, B — biotite I, II, A — albite III, W — wolframite, S — scheelite, M — molybdenite, monazite (fig. 16), D — dickite, K — K-feldspar I, C — cassiterite, T — topaz (figs. 15, 18), tennantite, h — brown area in cassiterite, z — zones in cassiterite, Bi — bismuth, Bn — bismuthinite, H — hexastannite(?), Ch — chalcopyrite I, II (fig. 34) and G — galena.

ГЕНЕЗИС МЕСТОРОЖДЕНИЯ МОЛИБДЕНИТА И ПОЛЕВОГО ШПАТА
У Г. КРУПКА В КРУШНЫХ ГОРАХ (СЗ ЧЕХИЯ)

I ОЧЕРК МИНЕРАЛОГИИ.

ЛУБОР ЖАК

В предлагаемой части работы минералогически изучены ассоциации минералов месторождения, находящегося в крутом склоне излома Крушных гор (третичная система) 6 км ССЗ от г. Теплице — лазне. Во второй части работы (Л. Жак, в печати) были изучены минерогенетические вопросы.

Возле минералов преимущественно супергенного происхождения, лимонита, ильземанита, бетпакдалита (Ф. Чех, 1962) и молибдита (Ф. Чех и П. Повондра, 1963), до сих пор было в месторождении обнаружено 56 гипогенных минералов и их генераций. Два минерала, кеттнерит — CaBi(OF CO₃) (Л. Жак и В. Сыночек, 1957 и 1960) и вышесказанный молибдит — MoO₃, представляют собой новые минералы.

После второй мировой войны месторождение было открыто (1946—1956 г) четырьмя штольнями (420—500 м н.у.м.), расположенными друг над другой. Месторождение залегает в мощной зоне нарушений в серых мигматических гнейсах Крушных гор (Ф. Фиала, 1959). Ось главного тела месторождения имеет крутое, пока не вертикальное падение. Тело месторождения с эллиптическим горизонтальным сечением выходит на поверхность сверху штольни Прокоп (560 м). Оно образовано кварцевомолибденитовой жиллой и имеет несколько метров в поперечнике. В средней части тела месторождения (штольни Барбора и Вацлав) преобладают ортоклазовые пегматитовые жилы и в самой нижней части (штольня Вечерняя Звезда) позднегерцинский гранит. Его тело имеет несколько десятков метров в поперечнике. Главное тело месторождения сопровождается с севера и юга в гнейсе кварцевыми негматитовыми и рудными жилами.

Минералогический очерк охватывает следующие минералы:

1. Этап пегматита: ортоклаз, альбит I, кварц I, биотит I, вольфрамит I, флюорит I.
2. Этап мобилизованного гранита: альбитолигоклаз, K-полевоый шпат I, альбит II, биотит II, кварц II.
3. Этап рудных жил:
 - a) Стадия микрогранита: циркон, K-полевоый шпат II, альбит III, кварц III;
 - b) Стадия грейзенизации: берилл, мусковит I, флюорит II, кварц IV, топаз, вольфрамит II, монацит, апатит, Li-слюда I, флюорит III, касситерит;
 - v) Стадия сульфидов: K-полевоый шпат III, молибденит, арсенопирит, сфалерит, халькопирит I, гексастаннин?, пирит I, галенит, матильдит?, мусковит II, висмут, айкинит?, эмплектит, бисмутинит, шеелит;
 - г) Стадия флюорит карбонатная: флюорит IV, теннантит, халькопирит II, Li-слюда II, глинистые минералы I, глинистые минералы II, гематит, кварц V, флюорит V, кеттнерит, сидерит, доломит-анкерит, пирит II, кальцит и барит.

Преимущественные и характерные минералы печатаны жирным шрифтом.

Над подробным минералогическим исследованием некоторых минералов ведутся работы. Автор и его сотрудники В. Сыночек и М. Ридер изучают висмутовые сульфиды, вольфрамит, Li-слюду I и др. минералы.

Faint, illegible text at the top of the left page, likely bleed-through from the reverse side.

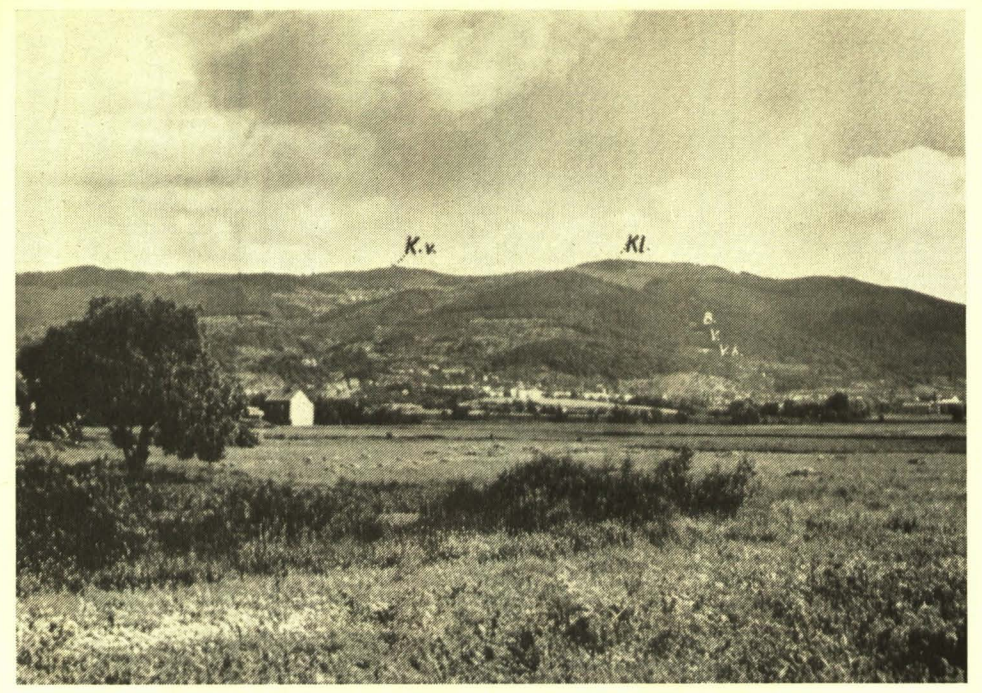
Faint, illegible text in the middle of the left page, likely bleed-through from the reverse side.

Faint, illegible text in the lower middle of the left page, likely bleed-through from the reverse side.

Faint, illegible text in the lower part of the left page, likely bleed-through from the reverse side.

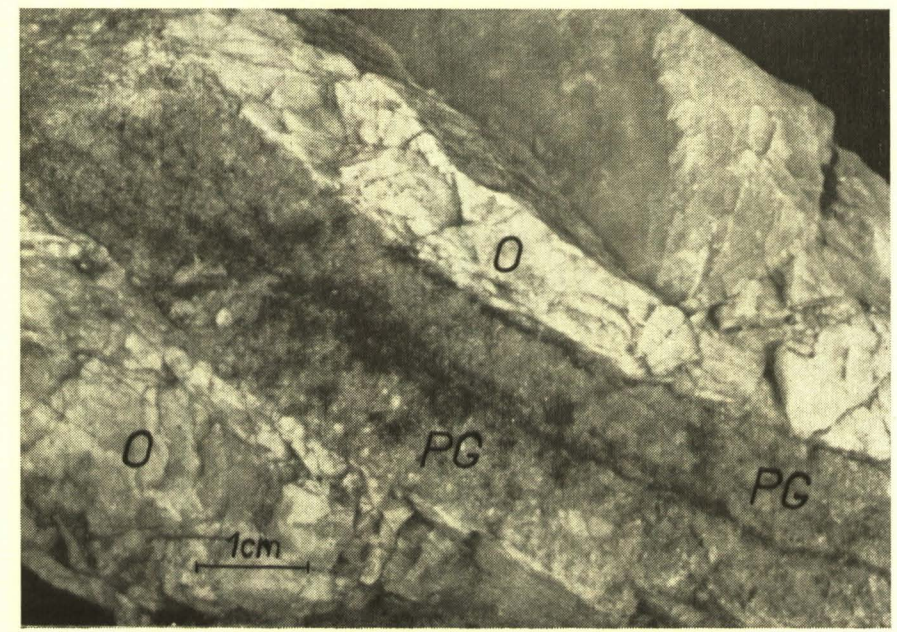
Faint, illegible text at the bottom of the left page, likely bleed-through from the reverse side.

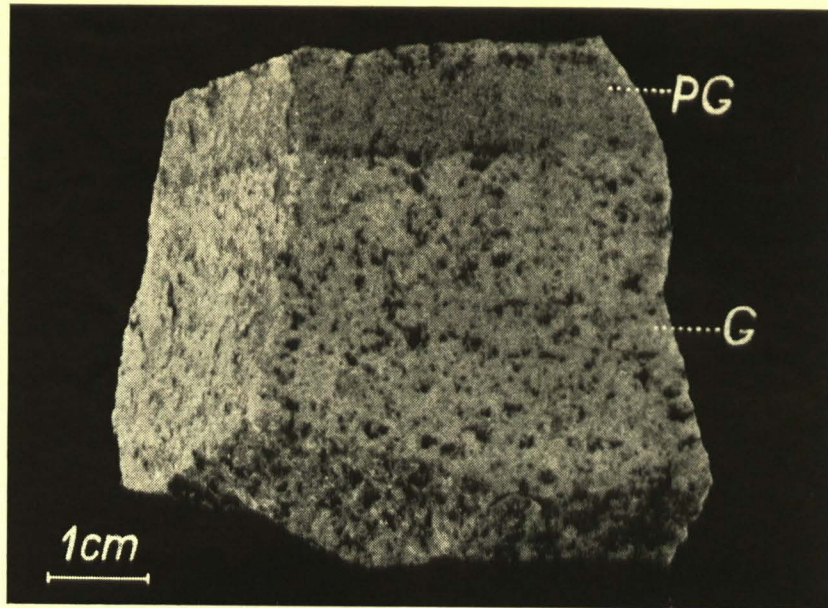
SBORNÍK NÁRODNÍHO MUZEA V PRAZE — ACTA MUSEI NATIONALIS PRAGAE
Volumen XXII B (1968), No. 3
Dr. JIŘÍ KOUŘIMSKÝ CSc.
Cena Kčs 9,50
A—25*61726



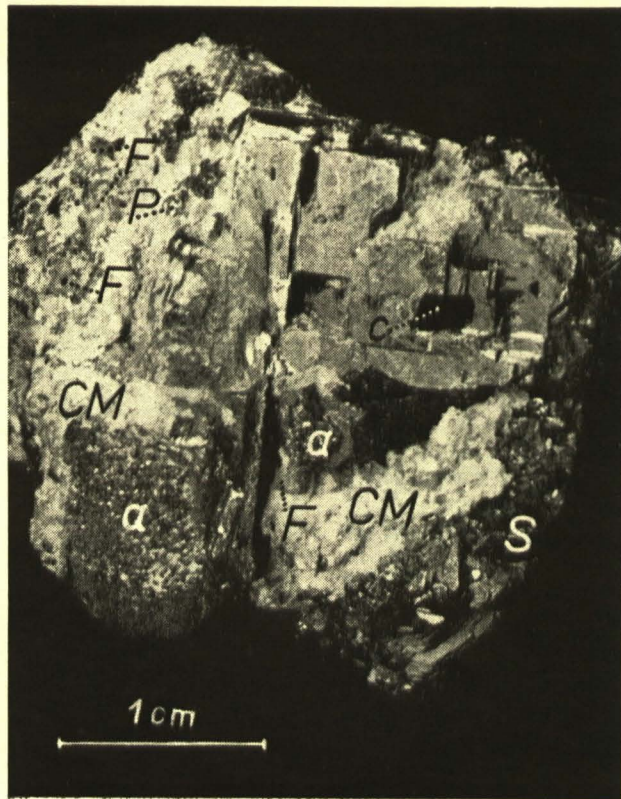
1

2

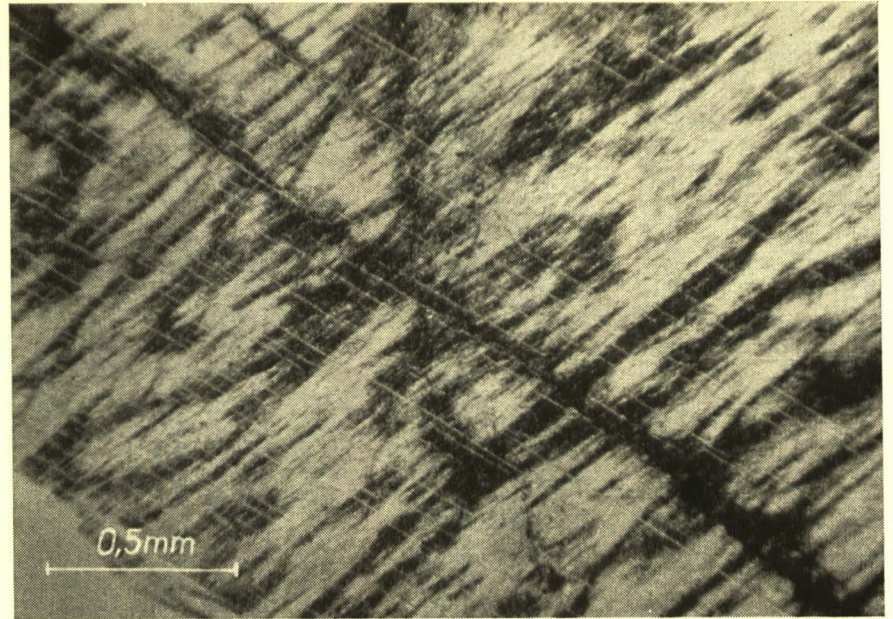




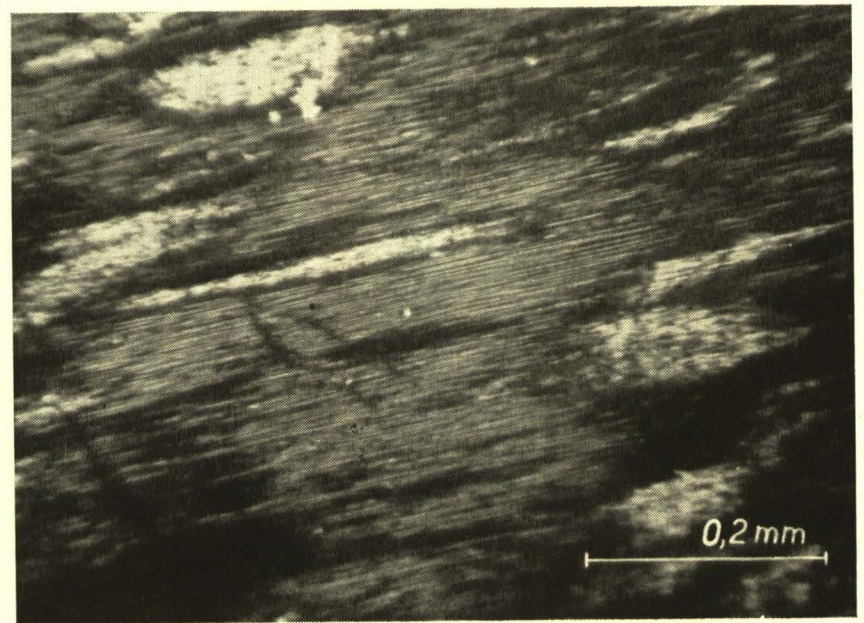
3



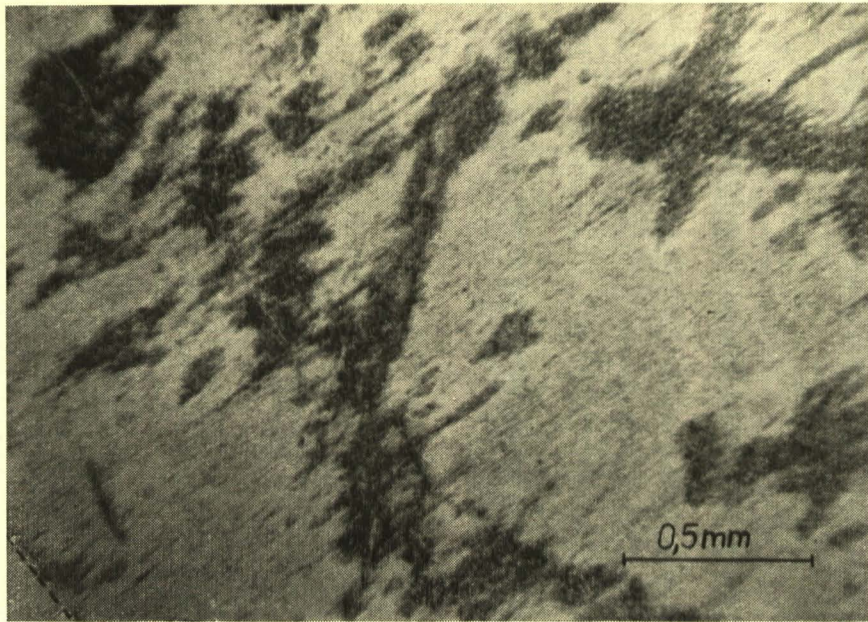
4



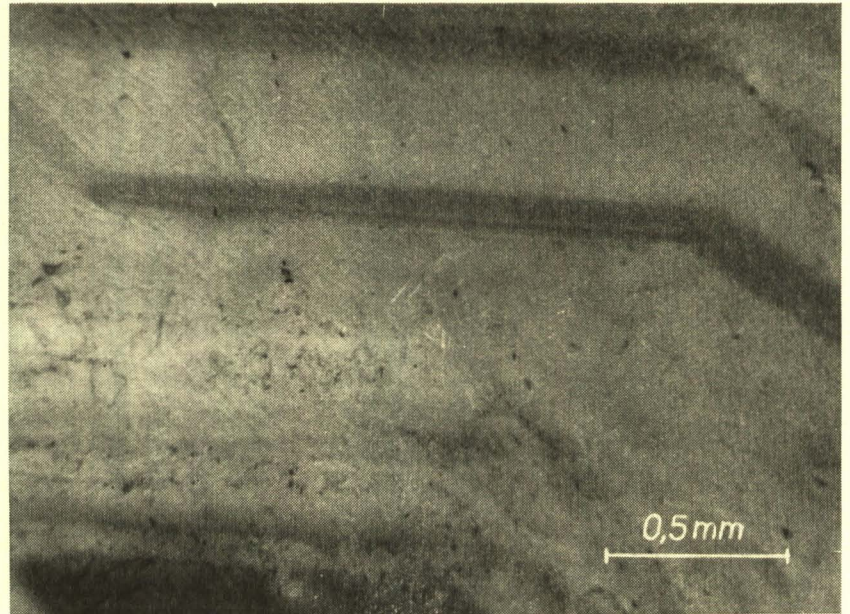
5



6

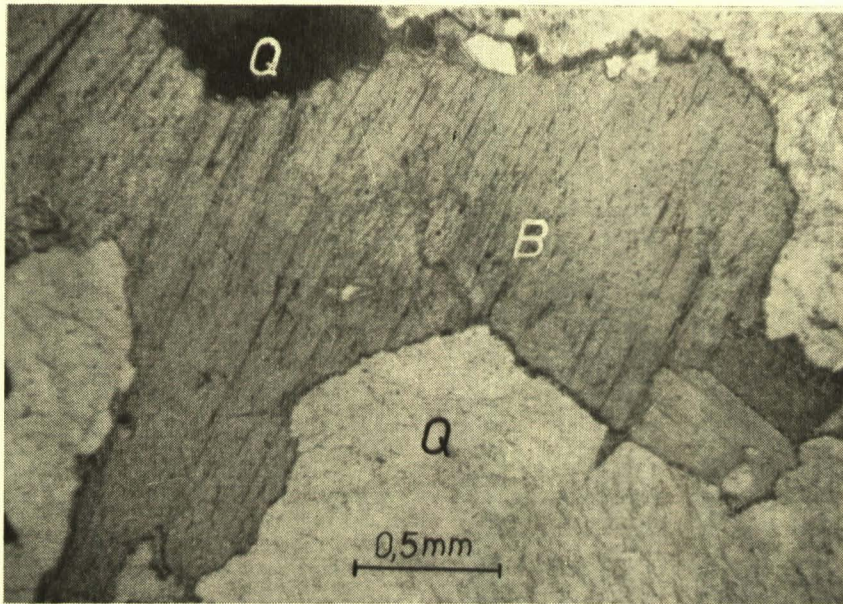


7

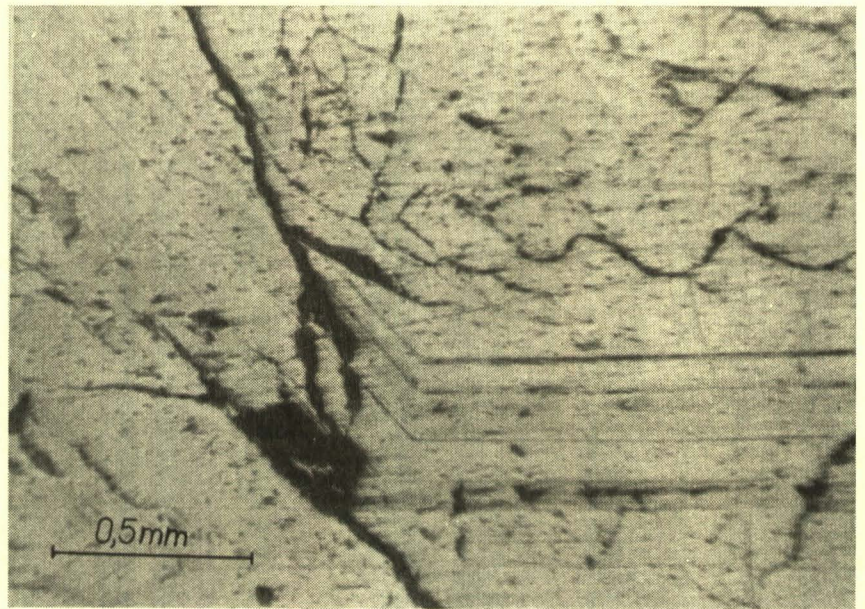


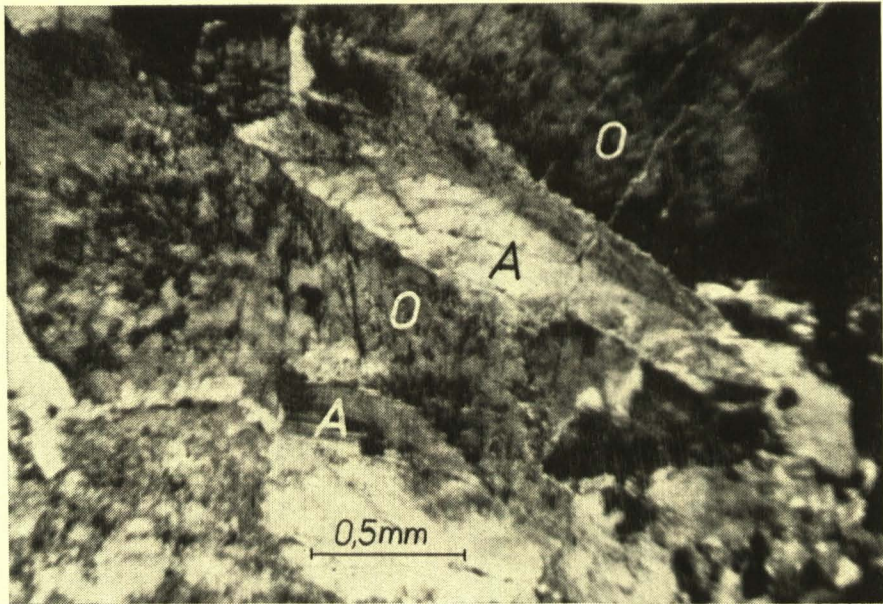
9

8

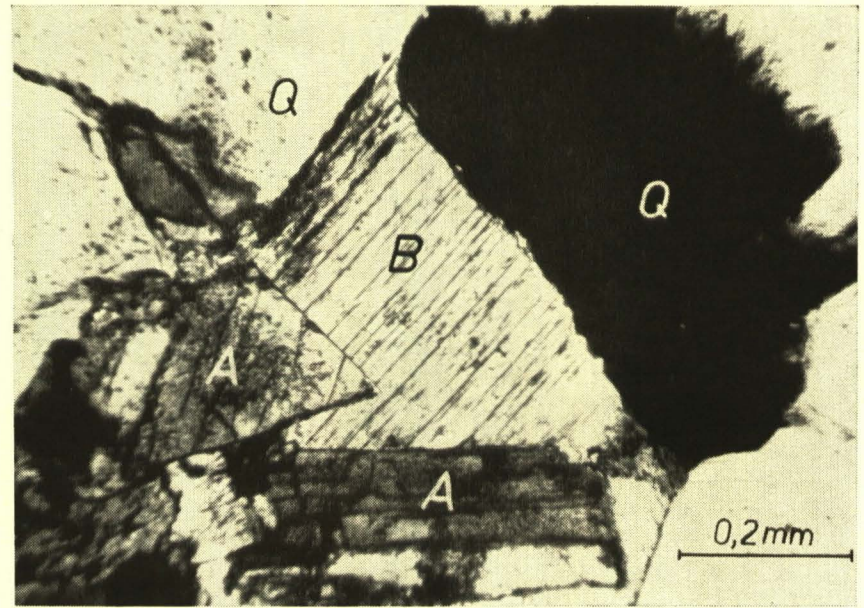


10



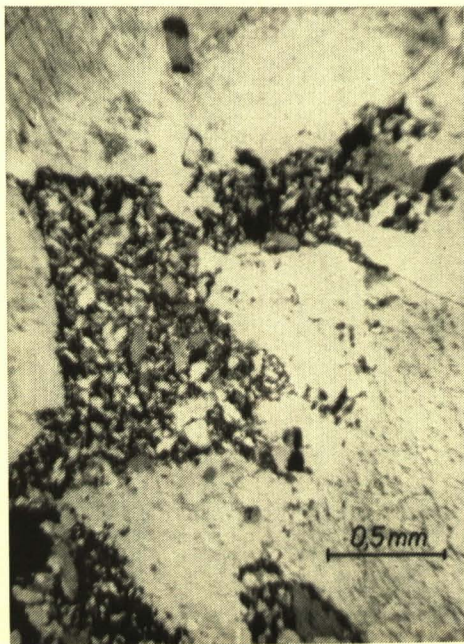


11

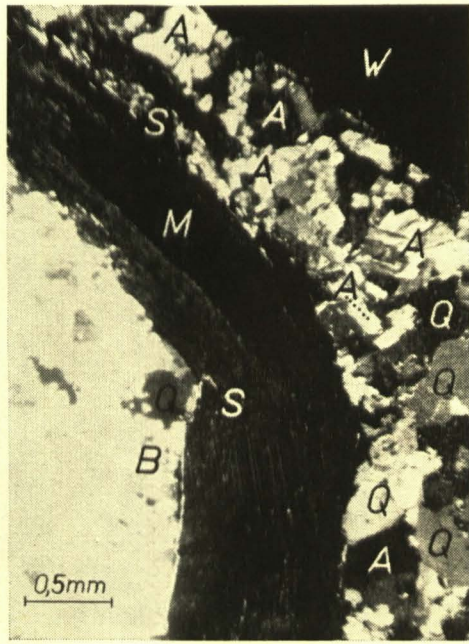


14

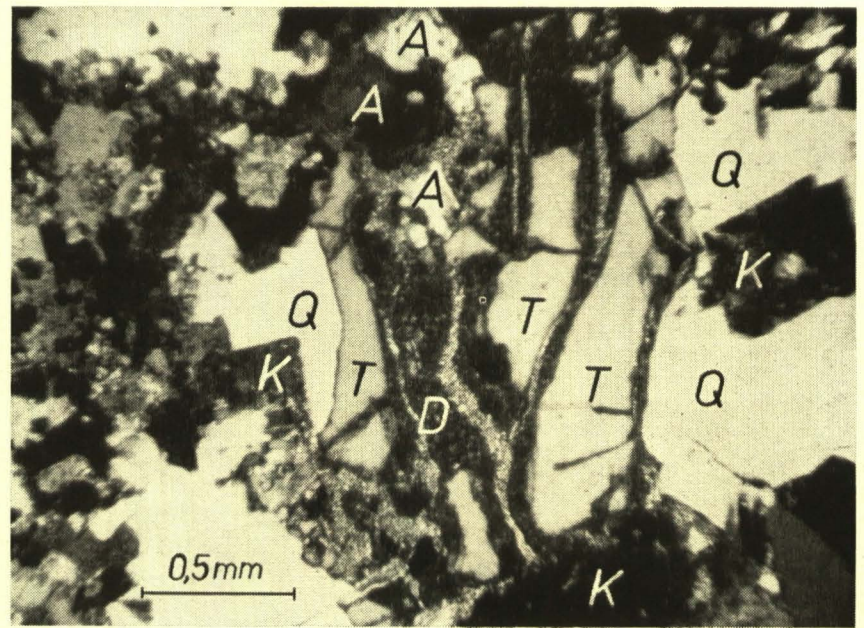
12



13

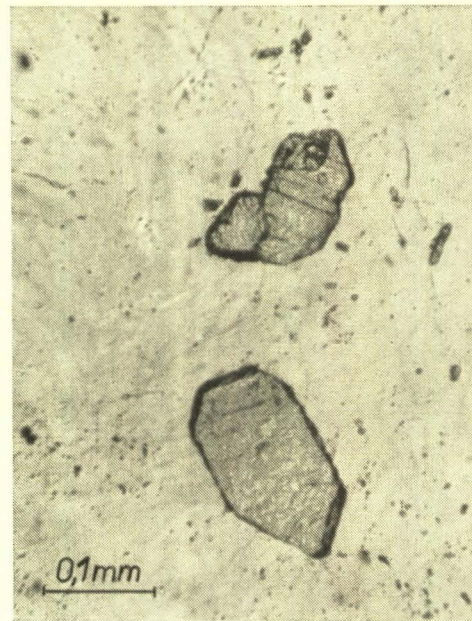


15

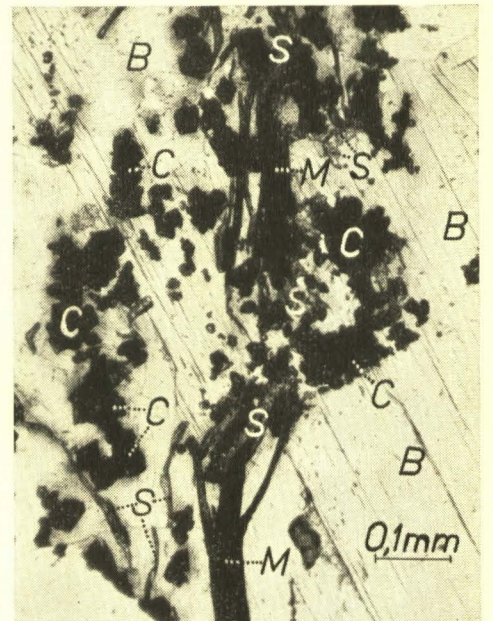




16



19



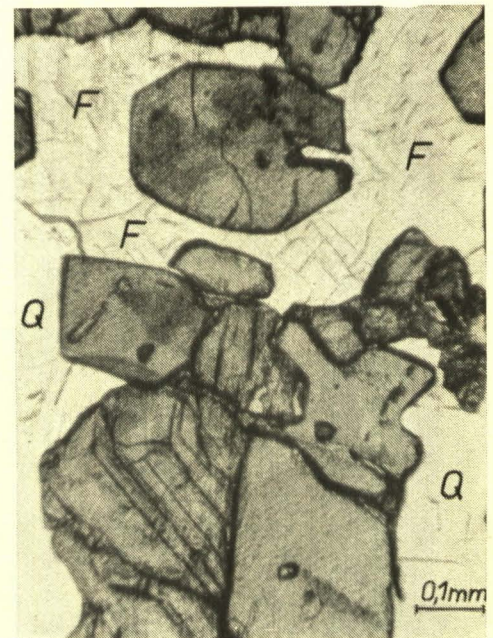
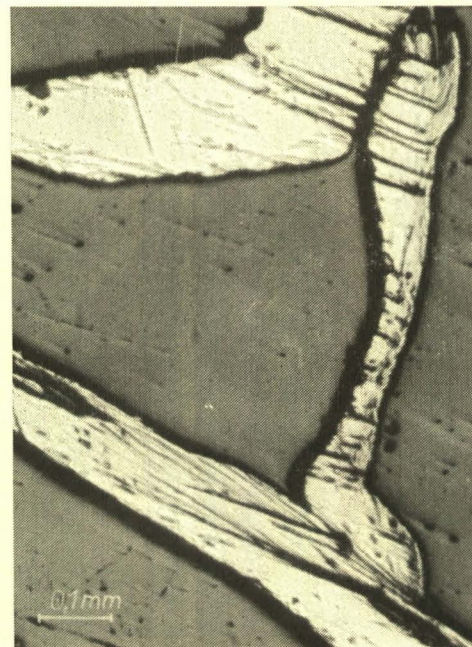
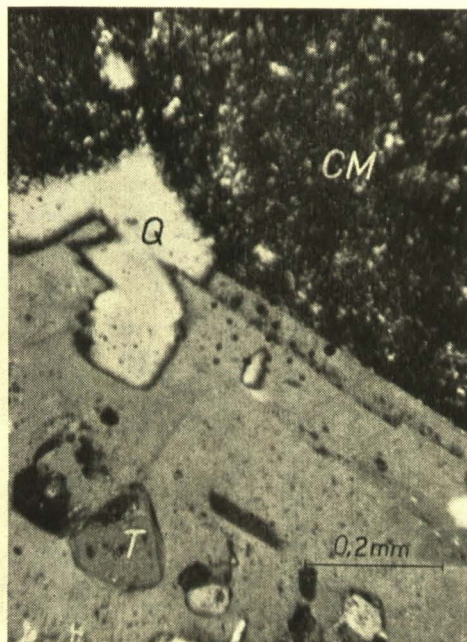
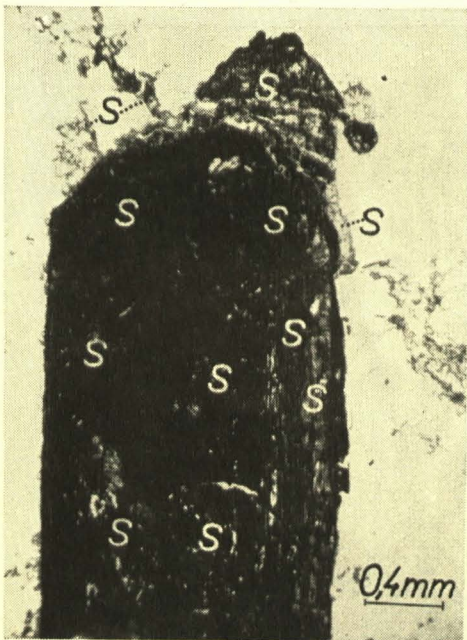
20

17

18

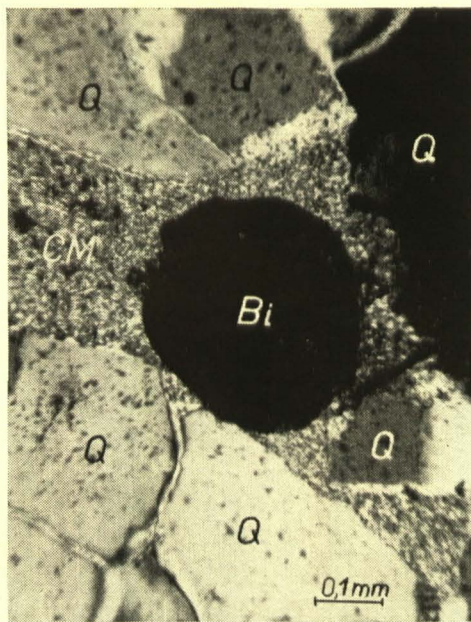
21

22

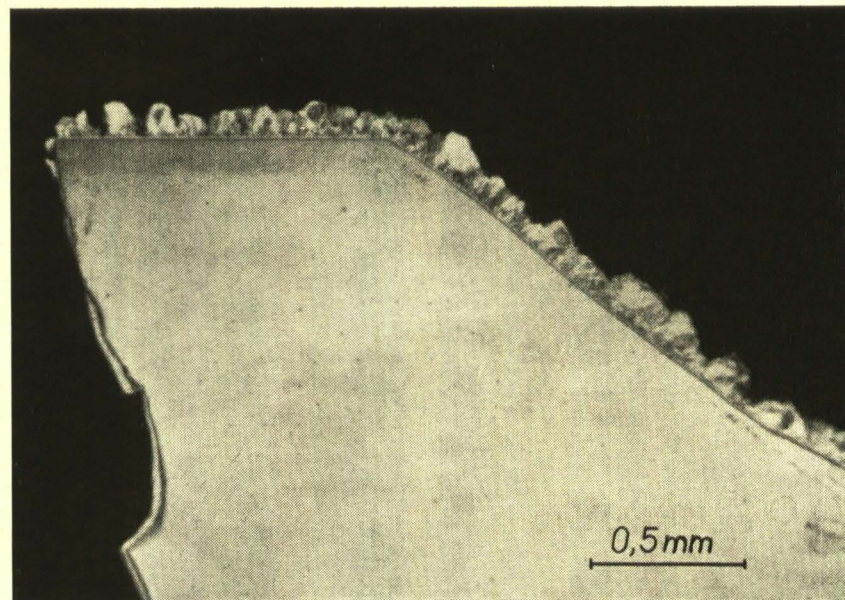




23



24

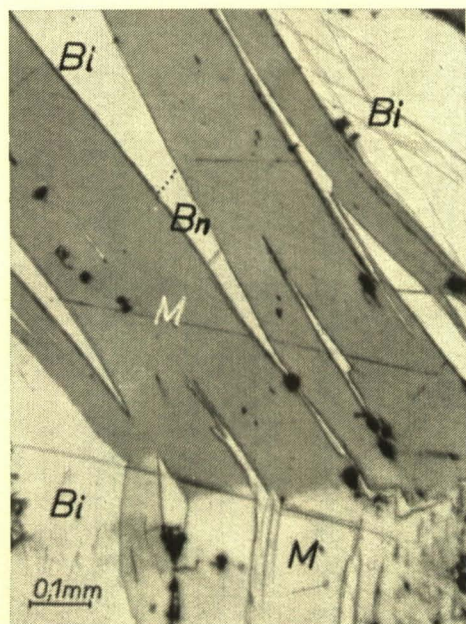


26

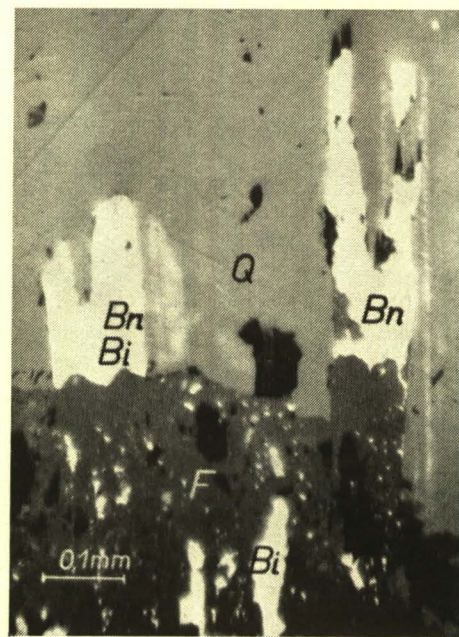
25



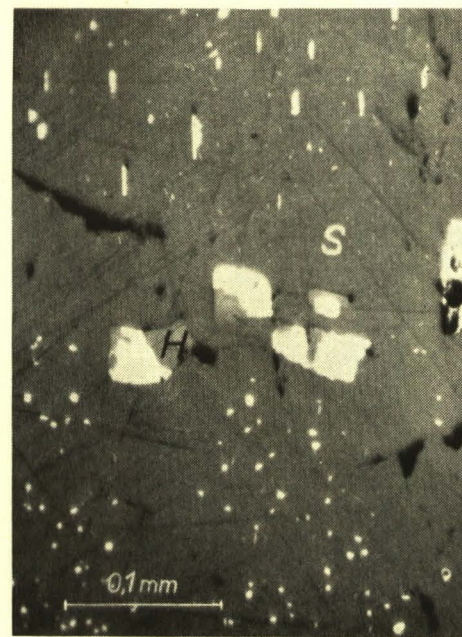
27



28



29



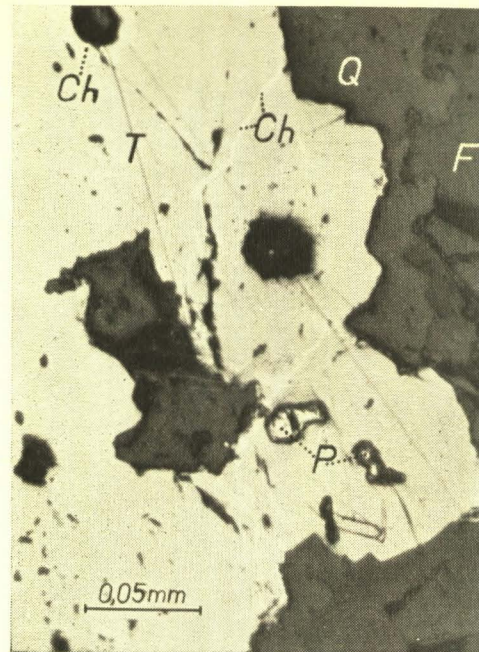


30

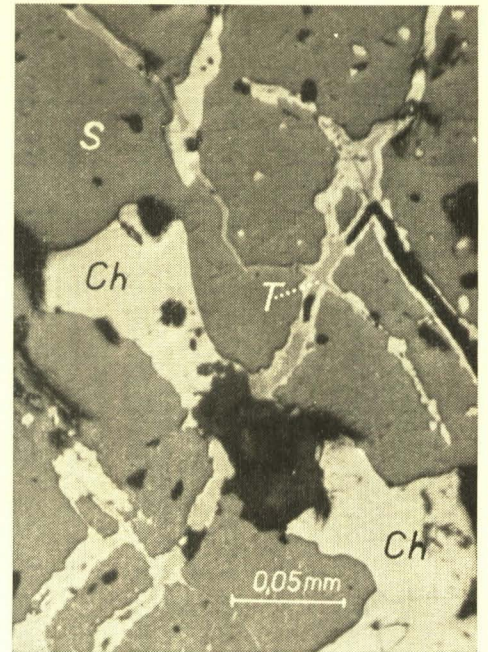


33

31

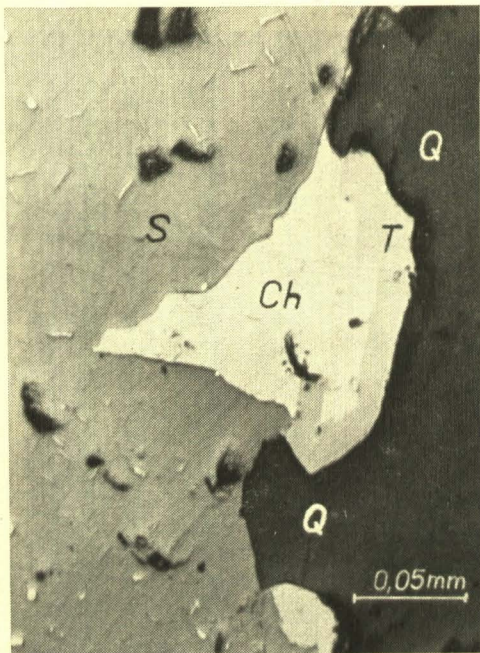


34



36

35



32

