

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

KATEDRA GEOLOGIE

**Petrografická charakteristika hornin a současný
stav lokality Černá Hora –
Dubská skála**

Bakalářská práce



Autor: Zuzana Ambrožová
Environmentální geologie (B1201)
prezenční studium

Vedoucí práce: Mgr. Pavla Hršelová Ph.D

červen 2012

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autora: Zuzana Ambrožová

Název práce: Petrografická charakteristika hornin a současný stav lokality Černá Hora

Typ práce: bakalářská

Pracoviště: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra geologie

Vedoucí práce: Mgr. Pavla Hršelová Ph.D.

Rok obhajoby práce: 2012

Abstrakt:

Klíčová slova: Brněnský masiv, granity, granodiority

Počet stran: 49

Počet příloh: 0

Jazyk: čeština

Abstrakt:

Cílem předložené bakalářské práce je určit jednotlivé typy hornin na lokalitě Černá hora - Dubská skála, vypracovat podrobnou charakteristiku hornin. Odebrané vzorky byly zkoumány metodou polarizační mikroskopie. Planimetrickou analýzou byly určeny granity a granodiority, v granitech i granodioritech byly zjištěny plagioklasy, draselné živce, křemen, biotit, muskovit, chlorit, opakní minerály a minerály epidotové skupiny dále byla určena bazicita plagioklasů, na základě metody symetrické zóny. Na lokalitě Dubská skála byla zkoumaná hornina charakterizována jako granit, což neodpovídá v literatuře zmiňovanému granodioritu typu Blansko.

Bibliographical identification:

Autor's first name and surname: Zuzana Ambrožová

Title: Petrographic description of rocks and the current state of Montenegro locations

Type of thesis: bachelor

Institution: Palacký University in Olomouc, Faculty of Science, Department of Geology

Supervisor: Mgr. Pavla Hršelová Ph. D

The year of presentation: 2012

Abstract:

Keywords: The Brno massif , granites, granodiorites

Number of pages: 49

Number of appendices: 0

Language: Czech

Abstract:

The aim of this thesis is to determine the different types of rocks at Černá Hora - Dubska skála, and make detailed characterization of rocks. The samples were examined by polarized light microscopy. Planimetric analysis were determined granity and granodiorites, in granites and granodiorites were found plagioclases, potassium feldspar, quartz, biotite, muscovite, chlorite, opaque minerals and minerals of epidote group. Also basicity of plagioclases was determined, based on the method of symmetrical zone. In Dubska skála was rock characterized as granite, which is not consistent with in literature described Blansko type granodiorite.

Poděkování

Velmi ráda bych poděkovala zejména vedoucímu mé bakalářské práce, Mgr. Pavle Hršelové Ph.D. za její odbornou pomoc v terénu a za cenné rady při tvorbě práce a doc. RNDr. Jiřímu Zimákovi, CSc., za odbornou pomoc.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením Mgr. Pavly Hršelové Ph.D. a doc. RNDr. Jiřího Zimáka, CSc. a použila jsem pouze uvedenou literaturu.

V Luboměři dne 9.5.2012

.....

podpis

Obsah:

1. Úvod	8
2. Regionálně geologická pozice brněnského masivu	10
3. Brněnský masiv	10
4. Dělení granitoidů brněnského masivu	11
4. 1. Granitoidy typu Doubravice	12
4. 2. Granodiority typu Královo pole	12
4. 3. Granodiority typu Veverská Bítýška	13
4. 4. Granodiority typu Kounice	13
4. 5. Granodiority typu Tetčice	14
4. 6. Granity typu Hlína	15
4. 7. Granodiority typu Krumlovského lesa	15
4. 8. Granodiority typu Réna	16
4. 9. Granodiority typu Olbramovice	16
4. 10. Granodiority typu Vydrovice	17
4. 11. Granodiority typu Blansko	17
5. Dubská skála – průzkumná štola	19
5.1. Strukturně geologická pozice zrudnění	19
5.2. Typy molybdenitového zrudnění	20
5.3. Chemismus rudních minerálů	20
6. Metodika	21
7. Terénní část	22
7.1. Současný stav lomu	22
8. Laboratorní část	23
8.1. Makroskopický a mikroskopický popis mnou odebraných vzorků	23
8.1.1. Makro. a mikro. popis odebraného vzorku z dolní etáže – J. stěny, vzorek č. 1	23
8.1.2. Makro. popis odebraného vzorku z dolní etáže – S. stěny vzorek č. 2	26
8.1.3. Makro. a mikro. popis odebraného vzorku z horní etáže – JZ. stěny, vzorek č. 3	29

8.2. Mikro. popis získaných výbrusů z širšího okolí studované lokality	32
8.2.1. Mikroskopický popis, výbrus č. 4 :	32
8.2.2. Mikroskopický popis, výbrus č. 5 :	35
8.2.3. Mikroskopický popis, výbrus č. 6 :	37
9. Orientace puklin	40
9. 1. Dolní etáž	40
9. 2. Horní etáž	41
10. Rudní halda pod bývalou štolou	42
11. Fotografická dokumentace kamenolomu	43
11.1. Fotografická dokumentace lomových stěn s vyznačenými místy odebrání vzorků a typy určených hornin	43
11.2. Fotografická dokumentace celého kamenolomu s vyznačenými místy odběru vzorků a typy určených hornin.....	44
12. Interpretace výsledků a diskuse	45
13. Závěr	46
14. Literatura	48

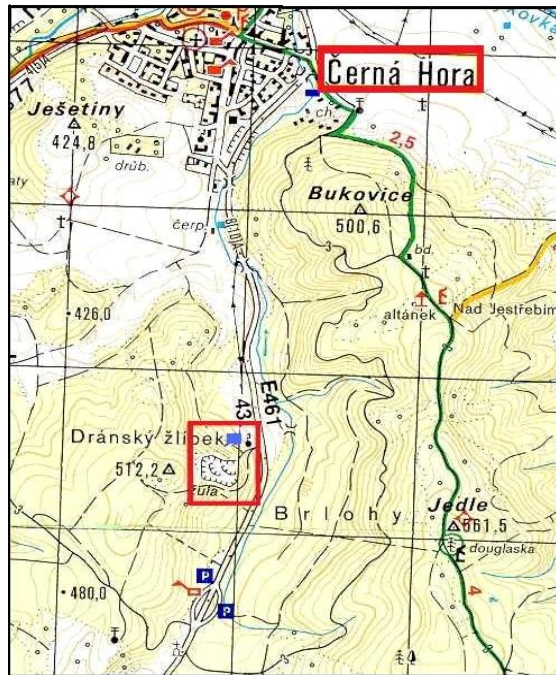
1. Úvod

Studovaná lokalita leží v severní části brněnského masivu v okrese Blansko 2 km jižně od Černé Hory, dostala název „Dubská skála“, podle místního názvu blízké kóty ležící v nadmořské výšce (512 m n. m.), (obr.1.).

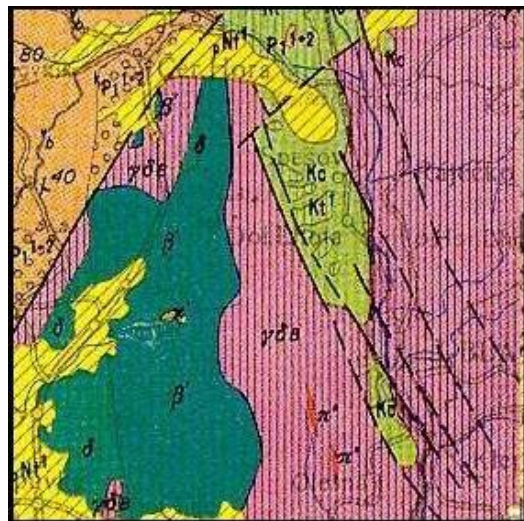
Kamenolom leží v nadmořské výšce 415 m. n. m, je 150 metrů široký a 60 metrů vysoký, tvoří dvě etáže, v minulosti byl využíván na těžbu granitoidů využívané na výrobu drceného kameniva, v těsné blízkosti lokality, při ražení průzkumné štoly v 70. letech 20. stol. bylo zachyceno naleziště MO- rud, která ve srovnání s dřívějšími nálezy molybdenitu v brněnském masivu představuje první výskyt ložiskového charakteru (Vocilka - Kolek 1976).

V opuštěném lomu jsou popisovány leukokratické až biotitové granity brněnského masivu, lokálně přecházející do biotitových granodioritů. Granity lze z petrografického hlediska rozlišit na dvě základní variety: středně zrnité granity s převahou biotitu nad muskovitem a drobnozrné granity s převahou muskovitu nad biotitem (<http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz>).

Cílem bakalářské práce je vypracovat literární rešerši stávajících poznatků o studované lokalitě. V terénní etapě fotograficky zdokumentovat stávající stav lokality, vypracovat schematickou mapku lomu s rozlišením jednotlivých typů hornin na základě odebraných vzorků hornin, nalézt a zdokumentovat molybdenitovou mineralizaci. Laboratorní část zahrnuje mikroskopii výbrusů v procházejícím a odraženém polarizovaném světle a určení bazicity plagioklasů.



Obr. 1. Výřez z turistické mapy KČT 1:50 000, č. 85 (B3), lokalita je vyznačena červeným obdélníkem, haldy pod bývalou štolou jsou vyznačeny malým modrým obdélníkem.



Obr. 2. Výřez z geologické mapy 1:200 000, list Brno.

2. Regionálně geologická pozice – Brněnského masivu

Regionálně geologická pozice vyplývá z postavení v moravském bloku.

V moravskoslezské oblasti je podklad tvořen na většině území epizonální metamorfózou a tlakem postiženými granitoidy a zbytky jejich pláště (Chlupáč et al. 2002). Podle Zapletala (1931) tvoří část velké povrchové pokleslé jednotky brunie, podle Dudka (1980) brunovistulika, tato jednotka vystupuje v okolí Brna, jako brněnský masiv (obr. 2), jako dyjský masiv v jádře dyjské klenby, v jádře svratecké klenby jako deblínská skupina se svrateckým metagranitem. V malých výskytech vystupuje tato jednotka i v okolí Olomouce (Chlupáč et al. 2002). Ve východnějších částech Moravy, Slezska a v hornoslezské pánvi na našem i polském území vystupuje z pokryvu mladších uloženin. Brunovistulikum zasahuje pod Vnější Karpaty, až k bradlovému pásmu, v Pováží. Na stavbě brunovistulika se podílejí především, různé typy magmatických hornin, granity až bazické a ultrabazické členy, vzácnější jsou přeměněné vulkanity (Chlupáč et al. 2002). Horniny jsou intenzívně deformačně postiženy, masiv je kadomského stáří, do současné geologické pozice na v. okraji Českého masivu dostal během variské orogeneze, šikmou kolizí bloku kontinentálního dnešního brunovistulika a moldanubika (Müller et al. 2000). Někde jsou horniny metastaticky přeměněny (kaolinizace, sericitizace, mikroklinizace, epidotizace, uralitizace, serpentizace, feldspatizace, tremolitizace, saussuritizace a kontaminovány (Mísař et al. 1983).

3. Brněnský masiv

Masiv o rozloze kolem 600 km², tvoří klínovitý výběžek (Melichar, Roupec 1994), vystupuje na povrch mezi Miroslaví, Šebetovem a Brnem. Na Jihovýchodě přes něj transgredují neogenní sedimenty karpatké předhlubně, na západě se tektonicky stýká se sedimenty boskovické brázdy, na východě hraničí s horninami devonského stáří (Müller et al. 2000). Osou klínovitého výběžku je metabazaltová zóna směr S-J, která rozděluje masiv na dvě granitové zóny.

Západní granitová kra - základní horniny jsou biotitický až biotit-amfibolický granodiorit, který v sobě uzavírá dioritové tělesa. Východní granitová zóna je tvořena biotitickým až biotit-amfibolickým granodioritem typu Blansko (Melichar, Roupec 1994). Pestrost složení granitoidů je z části ovlivněna hloubkou obnažení i množstvím a kvalitou pohlcených zbytků pláště (Chlupáč et al. 2002). Odkryvy granitoidů zabírají plochu zhruba 350 km² (Štelcl et al. 1986). Žilné horniny prostupující granitoidy jsou aplity, porfýry, pegmatity, porfýrity, minety apod. (Štelcl et al. 1986).

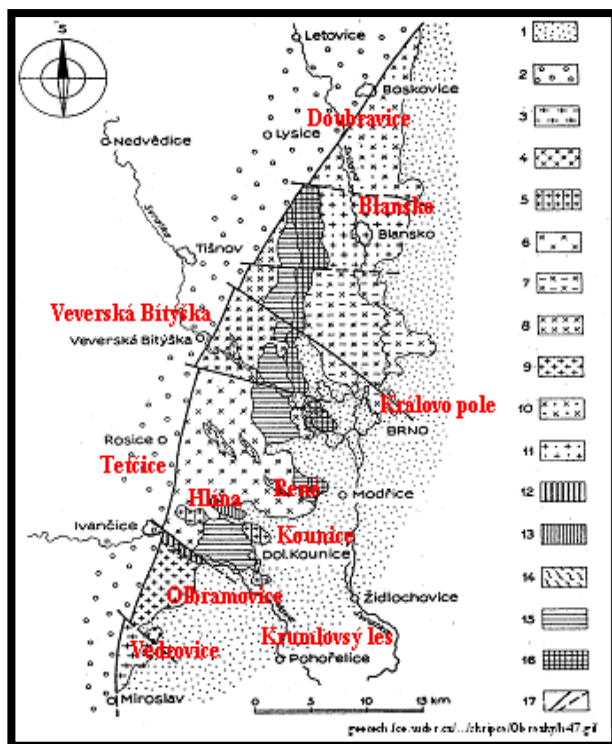
4. Dělení granitoidů Brněnského masivu

Granitoidy Brněnského masivu dělí do 11 skupin (obr. 3).

Severní kra je tvořena granodiority typu Blansko a Doubravice.

Centrální kra je tvořena granodiority typu Královo Pole, Kounice, Veverská Bítýška, Tetčice a granity typu Hlína.

Jižní kru tvoří granodiority typu Olbramovice, Vedrovice, Krumlovského lesa a Réna (Štelcl et al. 1986).



Obr. 3. Brněnský masiv a přilehlé jednotky:

- 1 - neogén karpatské předhlubně,
- 2 - permokarbon boskovické brázdy,
- 3 až 13 - různé typy granitoidů brněnského masivu,
- 14 - metamorfity,
- 15 a 16 - metabazitová zóna,
- 17 - zlomy.

4.1. Granodiority typu Doubravice

Jsou biotiticko-amfibolické. Nachází se v okolí Doubravice nad Svitavou, kde jsou velmi dobře odkryty několika lomy (Štelcl et al. 1986). Barva granodioritů je šedá, se slabě nazelenalým nádechem, jsou drobnozrné. Texturu mají granodiority masivní, strukturu hypautomorfně zrnitou s přechodem mezi strukturou kataklastickou a maltovitou (lamely plagioklasů a lupínky chloritizovaného biotitu jsou zprohýbány, živce a křemen rozpuštěny a místy lemovány drtí tvořenou směsí obtížně identifikovatelných minerálů (Hrouda 1969). Plagioklasy, jejichž obsah je 44,4 %, jsou xenomorfně až automorfně omezené a jsou zastoupeny oligoklasem až andezínem An_{17-36} polysynteticky zdvojitelným podle manebašského, albitového a karlovarského zákona. Jsou sekundárně přeměněné, sericitované a karbonatizované (Štelcl et al. 1986). Draselné živce tvoří 18,2 %, jsou xenomorfně omezené, průměrně 1 mm velké zhasávající slabě undulózně. Často bývají přeměněné v sericin a jílové minerály (Štelcl et al. 1986). Obsah křemene je 32,2 %, bývá silně zhasávající, klasticky deformován, velikost 0,3 - 4,5 mm, místy bývá plasticky vytažený do anizometrických útvarů (Štelcl et al. 1986). Lupínky chloritizovaného biotitu obsahují velikosti až 1 mm, jsou slabě pleochroické (X světle žlutá; Y, Z – zelená). Jejich procentuální zastoupení je 4,2. Zjištěny zde byly i akcesorické minerály – titanit, zirkon, apatit, opakní minerály (Štelcl et al. 1986).

4.2. Granodiority typu Královo pole

Jsou biotitické, nachází se na území města Brna, v blízkosti železničního nádraží Královo pole, v okolí Mokré Hory, Vranova, Útěchova, Husovic a Obřan. Barvu mají narůžovělou, jsou středně zrnité až drobnozrné, struktura hypautomorfně zrnitá, minerální součásti bývají plasticky deformovány (Štelcl et al. 1986). Obsahují velké množství plagioklasů 53,0 %, An_{20-30} jsou automorfně až xenomorfně omezené. Zrna mají velikost až několik mm, bývají polysynteticky zdvojitelné podle albitového, periklinového, karlovarského a manebašského zákona, často mají zonální strukturu a jsou silně sericitovány (Štelcl et al. 1986).

Biotit (6,1 %), místy obsahují větší krystaly o velikosti až 1 cm, automorfně omezené, je pleochroický (X- žlutozelená; Y, Z- hnědá až hnědozelená), obvykle jsou zde hojně inkluze opaktních minerálů uspořádanými rovnoběžně se štěpností. Sběrnou krystalizací sericitu zde vznikají ojedinělé lupínky muskovitu (Štelcl et al. 1986). Obsah křemene je 24,9 %, je xenomorfně omezený, zháší slabě undulózně. K- živce (11,1 %), bývají větší než plagioklasy a jsou perthitické. Akcesorické minerály – 2,2 %, apatit, zirkon, sekundární kalcit a klinozoisit (Štelcl et al. 1986).

4.3. Granodiority typu Veverská Bítýška

Jsou biotitické, nachází se v okolí Žebětína, Veverské Bítýšky a na Kuřimské hoře jižně od Kuřimi. Jejich barva je narůžovělá, našedlá, celkově světlá. Jsou nestejně zrnité až drobnozrnité, texturu mají všesměrnou, masivní, struktura hypautomorfně zrnitá, místy až kataklastická. Obsah plagioklasů je 45,8 %, jsou zastoupeny 0,2 - 0,5 mm velkými, hypautomorfně omezenými, polysynteticky zdvojitými oligoklasy An₂₀. Množství K- živců je 20,3 %, velké jsou 0,5 - 7,0 mm, perthitické, obsahují hnědý pigment – hnědočervený hematit, mají náznaky mikroklinového mřížkování. Křemen (22,0 %), tvoří průměrně 0,8 mm velká, xenomorfně omezená zrna, obvykle undulózně zhášejí. Obsah biotitu je 5,9 %, bývá chloritizován, lupínky mají velikost 0,8 mm. V podružném množství zde bývá zastoupen amfibol - 2,9 %, je zelenavý, muskovit bezbarvý. Identifikovány zde byly akcesorické minerály v množství 1,4 % (apatit, zirkon, titanit, rutil, a drobná opaktní rudní zrnka). Lokálně dosti hojně bývají sekundární minerály (epidot, zoisit a kalcit), které místy vyplňují žilky nebo tvoří drobnější shluky (Štelcl et al. 1986).

4.4. Granodiority typu Kounice

Jedná se, biotitické granodiority, nalézt je můžeme v údolí řeky Jihlavy v prostoru obcí Dolní Kounice, Moravské Bránice, Nové Bránice, jihozápadně a západně od Prstic a jižně od Silůvek, kde jsou velmi pěkné odkryvy (Štelcl et al. 1986). Jejich barva je

šedočervená až narůžovělá, jsou drobnozrnné až středně zrnité, texturu mají všesměrnou, místy paralelní. Obsah plagioklasu je nejmenší, z 11- ti uvedených typů granitoidů brněnského masivu 32,0 %, oligoklasy An_{20-30} jsou automorfně a hypautomorfně omezené, mají lištovitý až tenké tabulkovitý habitus, velikost je 0,5 - 2,0 mm, jsou polysynteticky zdvojitě, ojediněle mají zonální strukturu (Štelcl et al. 1986). Křemen (32,1 %) tvoří izometrická zrna, undulózně zhášejší. K-živce jsou zde zastoupeny 28,4 % a to především mikroklinem, 0,5 - 2,5 mm velkými zrny, hypautomorfně až xenomorfně omezenými zhášejšími undulózně. Biotit jeho obsah je 4,7 %, je tmavě rezavý, pleochroický (X - zelenohnědá; Y, Z - tmavě rezavě hnědá), lupínky omezeny hypautomorfně a často plasticky deformovány. Amfibol se vyskytuje v malém množství 1,0 %, je tmavě zelený, tvoří sloupečky velké do 2 mm (Štelcl et al. 1986). Množství akcesorických minerálů je 1,0 % a sekundárních minerálů 1,0 % (Štelcl et al. 1986).

4.5. Granodiority typu Tetčice

Biotitický granit můžeme nalézt v okolí Tetčic, Neslovic, Radosic, západně od Střelice a jihozápadně od obce Prštice při železniční trati Ivančice- Střelice. Barvu mají světle šedou, místy nazelenalou, lokálně tmavě šedou, jsou středně zrnité, masivní, s hypautomorfně zrnitou strukturou. Plagioklasy jsou zastoupeny 38,4 %, oligoklasy An_{26} jsou hypautomorfně, místy xenomorfně omezené, dosahují velikosti až 3,0 mm, polysynteticky a jednoduše zdvojitě podle zákonů karlovarského, periklinového a albitového, jsou sericitizované. K- živce- 25,3 % jsou xenomorfně, hypautomorfně omezené - perthitickým ortoklasem a mikroklinem, který je čirý, bez uzavřenin, velikost zrn 0,05 - 1,0 mm. Obsah křemene je 24,8 %, bývá nepravidelně omezený, laločnatý, zháší undulózně, uzavírá inkluze sloupečkovitého zirkonu. Biotit, jeho obsah je, 7,5 % barva hnědozelená jsou to lupínky velikosti několika setin mm, jsou pleochroické (X - světle hnědozelená; Y, Z - zelenohnědá), plasticky deformované, často chloritizované. Z akcesorických minerálů jsou zde přítomny apatit, zirkon a jemný opakní pigment zastoupen 0,9 % (Štelcl et al. 1986).

4.6. Granity typu Hlína

Jedná se biotitický granit, nachází se v prostoru kóty Bukovina a severně od Ivančic. Barvu mají světle růžovou až šedožlutou, jsou masivní s granitickou strukturou. Kyselé oligoklasy An_{18} bývají xenomorfně, méně často hypautomorfně omezeny a jejich velikost je 0,5 mm, 30,7 %. Bývají polysynteticky zdvojitělé podle albitového, nebo albit-karlovarského zákona, vzácněji mají zonální strukturu. K-živce- 37,7 % patří ortoklasu, ojediněle mikroklinu, jejich průměrná velikost zrn je 0,5 mm. Křemen jeho obsah je 26,6 %, je xenomorfně vyvinutý, vyskytuje se ve dvou generacích, undulózně zháší. Z akcesorických minerálů jsou přítomny zrnka apatitu a krátce sloupečkovitý zirkon (Štelcl et al. 1986).

4.7. Granodiority typu Krumlovského lesa

Granodiority jsou biotitické, amfibolicko-biotitické, zaujímají celé území Krumlovského lesa, jižně od Moravských Bránic a Dolních Kounic. Často jsou proniknuty žilami aplitu a pegmatitu, o mocnosti několika cm až m. Jsou světlé až narůžovělé, drobně zrnité, textura masivní, struktura granitická. Plagioklasu je v granodioritech 41,3 %, An_{10} je xenomorfně až hypautomorfně omezený, nepravidelného, nebo krátce lištovitého habitu, jsou jednoduché, disynteticky i polysynteticky zdvojitělé, obvykle sericitizované (Štelcl et al. 1986). Laločnatá zrna křemene často mikrograficky prorůstají s draselnými živci. Obsah křemene je 34,2 %, velikost zrn 0,5 mm, místy undulózně zhášejí. K-živců je zde přítomno 18,6 % jsou mikroperthické, xenomorfně omezené, velikost zrn se pohybuje v rozmezí 0,6 - 1,0 mm, bývají jemně polysynteticky mřížkované podle albitového a periklinového zákona. Tmavé minerály jsou zastoupeny 2,8 % lupenitého, silně pleochroického biotitu (X - světle zelenohnědá; Y, Z – temně červenohnědá), často bývá chloritizován (Štelcl et al. 1986).

4.8. Granodiority typu Réna

Jsou amfibolicko-biotitické, vystupují na styku s centrální krou, v okolí Moravských Bránic a v lesní čtvrti Bařiny pod železniční tratí jsou mohutné výchozy, na pravém břehu řeky Jihlavy budují kótu Réna (Štelcl et al. 1986). Barva je růžovošedá, všesměrně středně, místy hrubě zrnitá struktura. Oligoklas An_{20-25} dosahuje velikosti až 8 mm, bývá polysynteticky zdvojitý podle albitového nebo periklinového zákona, bývá nezřetelné lamelování. Biotit - rezavě hnědé až 0,5 mm velké lupínky jsou pleochroické (X – šedě hnědá; Y, Z- rezavě hnědá), (Štelcl et al. 1986). Mikroperthitické K-živce jsou lištovité, xenomorfně, vzácněji hypautomorfně omezené, jejich průměrná velikost je 0,8 mm, jsou slabě sericitizované. Obsah křemene je 31,7 %, tvoří nepravidelná, laločnatá zrna, slabě undulózně zháší. Amfibol je zastoupen v akcesorickém množství, je hypautomorfně omezený tvořící sloupečky kolem 0,7 mm velké (Štelcl et al. 1986).

4.9. Granodiority typu Olbramovice

Těží se ve velkém kamenolomu v lokalitě Leskoun. Granodiority jsou biotitické, modravě šedé, drobnozrné s vyrostlicemi K- živců. Plagioklasy jsou zastoupeny 40,0 %, lištovité plagioklasy An_{20} bývají polysynteticky zdvojitý podle albitového, periklinového zákona, bývají plasticky a klasticky deformovány. K-živce (23,8 %), jejich velikost je až 8,0 mm připomínající vyrostlice, zpravidla bývají vyvinuty jako mikroperthitické mikroklíny s charakteristickým mřížkováním (Štelcl et al. 1986). Křemen jeho obsah je 30,2 %, zháší výrazně undulózně. Obsah biotitu je 1,9 %, má tabulkovitý až lištovitý habitus, silně pleochroický (X - světle žluto hnědá; Y, Z – rezavěhnědá), místy se mění v chlorit, uzavírá drobná izometrická zrnka zirkonu někdy zvýrazněná zonálními pleochroickými dvůrky. Množství akcesorických minerálů je 1,2 % a sekundárních minerálů 0,9 % (Štelcl et al. 1986).

4.10. Granodiority typu Vedrovice

Jsou biotitické, nachází se západně od obce Maršovice a severně od Vedrovic, dále u železniční stanice Rakšice, v prostoru kulatého palouku a Staré Hory (Štelcl et al. 1986). Jsou to horniny mající světle šedou barvu, masivní, všesměrně zrnité s nápadnými výrazně světlejšími plochami mladšího mikroklinu (Štelcl et al. 1986). Plagioklasy jsou zde zastoupeny 41,9 %, An_{25} hypautomorfně, místy automorfně omezené, průměrně 0,7 mm velké, bývají polysynteticky zdvojitělé podle albitového, periklinového zákona. Zdvojitělé lamely bývají nejčastěji tenké a průběžné, málo vyklínující, vzácně se mohou vyskytovat plagioklasy zonální. Intenzivně sericitizované plagioklasy se vyskytují jen lokálně (Štelcl et al. 1986). K-živce obsahují 19,1 %, srůstají místy podle karlovarského zákona, velikost maximálně 3,0 mm, často uzavírají zrna křemene, plagioklasů, vzácně lupínky biotitu. Mikroclin tvoří větší individua s výrazným jemným mřížkováním a odmíšeným mikroperthitickým albitem (Štelcl et al. 1986). Křemene obsahují 35,9 %, je xenomorfně omezený, průměrná velikost zrn je kolem 0,5 mm, zrna vzácně zhášejí undulózně. Biotit je zde v poměrně malém množství 1,4 %, má rezavěhnědou barvu, je pleochroický (X - světle žlutohnědá; Y, Z - rezavě hnědá) často chloritizován. Akcesorických minerálů je zde jen nepatrně 0,9 % - zirkon, apatit, nepravidelná zrna titanitu (Štelcl et al. 1986).

4.11. Granodiority typu Blansko

Jsou biotitické až amfibol-biotitické (Müller et al. 2000). Nachází se, v údolí řeky Svitavy v řadě velkých odkryvů (Štelcl et al. 1986). Granodiority jsou drobnozrné až střednozrné, převažují v nich plagioklasy (Müller et al. 2000). Jejich barva je šedá, místy narůžovělá, načervenalá (Melichar, Roupec 1994). Obsahují plagioklasy 58,1 %, jsou hypautomorfně až xenomorfně omezené, velké 0,3 - 4,0 mm, většinou zonální, polysynteticky zdvojitělé, podle zákonů karlovarského, periklinového a manebašského, jsou přeměněné, sericitizované. Odpovídají oligoklasu až andezínu An_{18-36} .

K- živců obsahují 13,1 %, dosahující velikosti kolem 1 mm. Obsahují drobné uzavřeniny křemene nebo plagioklasu. Zrna křemene jsou zde zastoupeny 19,7 %, jsou xenomorfně až hypautomorfně omezené, velké 0,3 - 2,0 mm, čiré, nezářívka rozpukané. Pukliny bývají vyplněny částečně agregáty chloritu a minerály zoisit- epidotové skupiny. Obsah amfibolu je 2,7 %, bývají zelené až šedozelené, hypautomorfně, někdy i xenomorfně omezené, 0,3-3,0 mm velké, jednoduché nebo disynteticky zdvojitě a pleochroické (X - světle hnědá; Y, Z – tmavě žlutohnědá), (Štelcl et al. 1986). Biotit je zastoupen 6,1 %, jeho plasticky deformované lupínky bývají velké maximálně 3 mm, chloritizované biotity obsahují uzavřeniny minerálů zoisit - epidotové skupiny a opaktních zrněk. Ze sekundárních minerálů, můžeme najít chlority, zoisit - epidotové skupiny (epidot, zeosit), (Štelcl et al. 1986) a z akcesorií pak titanit, apatit, zirkon (Melichar, Roupec 1994). Výplň puklin mimo jiné tvoří křemen a chlorit, které tvoří agregáty drobných zrníček stmelujících returně deformovaní minerální složky, nebo bývají obsaženy v plagioklasech. Granodiority obsahují pozoruhodné oválné, popřípadě peckovité uzavřeniny velké 1 cm až 1 dm. Od vlastního granodioritu se liší velikostí zrna a vyšším obsahem mafických minerálů (Štelcl et al. 1986).



Obr. 4. Silně alterované granodiority typu Blansko

5. Dubská skála (průzkumná štola)

„Dubská skála“ naleziště MO - rud leží v Okrese Blansko 2 km jižně od Černé Hory. Podle místního názvu blízké kóty (512 m n.m.), leží v nadmořské výšce 415 m n.m.

Souřadnice S42: **halda**

49° 23,549′

16° 34,844′

Geologicky se nachází v severní části západní zóny kyselých eruptiv, na východní straně nedaleko ústřední zóny bazických eruptiv, na západní straně blízko Boskovické brázdy. Díky této pozici je zde velmi komplikovaná tektonická i geologická stavba území. Převážně se zde vyskytují horniny kyselé řady, jako biotitický granit, leukokratní granit, v menším množství křemenné diority, biotitický granodiority (podle Streckeisenovy klasifikace), diority a gabrodiority, gabro ve formě velkých xenolitů. Celý komplexem pronikají žíly aplitů a křemene a ostatních žilných hornin (Vocilka, Kolek 1976). Z petrologicko-genetického i rudního hlediska je vhodné dělení do dvou variet - drobnozrnné granity, s převahou biotitu nad muskovitem a středně zrnité s převládajícím muskovitem nad biotitem. Styk variet bývá s nepravidelným průběhem ostrý.

Molybdenitové zrudnění bylo zjištěno v 70. letech 20. stol, při ražení průzkumné štoly šlo o první výskyt ložiskového charakteru (Kolek 1981). Burkart (1953) uvádí dřívější i své vlastní mineralogické nálezy. Uvádí tyto minerály - chalkopyrit, galenit, stilpnosiderit, malachit, pyrit, molybdenit.

5.1. Strukturně geologická pozice zrudnění

Mapováním průzkumné štoly se zjistilo, že rudní partie jsou uloženy v tektonické zóně s četnými polohami kataklazovaných až mylotizovaných hornin. Horniny v tomto úseku jsou hojně proniknuty hypopararelními křemennými žilkami o mocnosti 0,5 – 1,5 cm. Často jsou lemovány žilkami molybdenitu o mocnosti kolem 1 – 2 mm, které místy nadušují až do mocnosti 10 – 15 mm (Kolek 1981). Křemenné žilky často uzavírají

molybdenitové pecky až do velikosti lískového oříšku, vedle drobných peciček a zrněk pyritu.

5.2. Typy molybdenitového zrudnění

Podle Kolka (1981) lze v prostoru průzkumné štoly vyčlenit následující typy zrudnění:

- a) akumulace v křemenných žilkách - hrubě šupinatý molybdenit, nerovnoměrně koncentrovaný do centrálních a okrajových částí žilek,
- b) mineralizace na puklinách – celistvé povlaky molybdenitu na puklinách na puklinách granitoidů a trhlinkách křemenných žilek,
- c) zrudnění v tektonicky drcených zónách. Jemně disperzní molybdenit tvořící rudní výplň dislokovaných partií granitoidů,
- d) vtroušeninové – šupinaté agregáty molybdenitu rozptýleny přímo v hornině.

Zrudnění je v celku jednoduchého složení, to vyplývá z podrobného mineralogického rozboru, převládající složení křemen-molybdenit-sericitizovanou asociací. Ve výbrusech vzorků molybdenit tvoří mechanicky deformované šupinaté agregáty, zrna mají výraznou štěpnost, tabulkovitý vývin a hypautomorfní omezení. Ohybem zrn se projevuje mechanická deformace, často do tvaru podkovy s rozštěpenými okraji, zakřivením štěpných trhlinek až rozlisováním trhlinek, dvojčatěním a undulózním zhášením, podmíněných deformací (Kolek 1981). Podřadně vyskytující se pyrit, vytváří celistvý až jednoduchý agregát, většinou s xenomorfním omezením s izomorfním vývinem zrn, která jsou také výrazně mechanicky deformována. Chalkopyrit a galenit pozorovány pouze mikroskopicky. Vytváří nepravidelně omezená zrna, uzavřená v křemenu, pronikají jako krátké žilky dislokovanými zrny pyritu a vytváří v něm drobné inkluze (Kolek 1981).

5.3. Chemismus rudních nerostů

Výsledky obsahu Mo v rudnině v prostoru průzkumné štoly kolísají od 0,001 % do 0,5 % (rozbory provedly laboratoře n. p. Geologický průzkum, Ostrava, závod Brno, kontrolní

analýzy Geoindustria, n.p., Praha, přírodovědecká fakulta Univerzity J. E. Purkyně Brno, Ústřední ústav geologický, Praha, Rudné doly, Cínovec a Ústav nerostných surovin, Kutná Hora).

Spektrální analýzy molybdenitu ukazují, že obsahují prvky, které jsou typické pro nerudní minerály (Al, Si, Ti, Mg apod.) Rentgenové analýzy prokázaly skoro u všech typů molybdenitů muskovit a u vzorků dislokačních a puklinových zón albit. Mikroskopický průzkum ukázal úzké lupínky muskovitu mezi štěpnými trhlinkami. Mikroskopicky bylo zjištěno, že na akcesorické sulfidy jsou převážně vázány stopové obsahy chalkofilních prvků. Výsledky elektronové mikrosondy, které jsou v dobré shodě s rentgenometrickými a spektrálními analýzami ukázaly, že u všech zrn je rovnoměrné rozmístění Si, S, Mo, K, což při velkém zvětšení ukazuje na promíšení minerálů s molybdenitem (mikrobrekcie), (Kolek 1981).

6. Metodika

Ze vzorků odebraných na lokalitě byly na PřF MU Brno panem Jiřím Povolným zhotoveny výbrusy (vzorek 1, 2, 3). K mikroskopickému studiu byly, vybrány málo deformované vzorky, pro určení základních horninotvorných typů.

Další výbrusy, bez makro - vzorků, ke studiu jsem získala od paní doc. RNDr. Miroslavy Gregerové, CSc. (tyto výbrusy byly pořízeny ze vzorků granitoidů odebraných v rámci petrografického výzkumu brněnského masivu a tyto vzorky pocházejí z širšího okolí mnou studované lokality, všechny jsou z granitoidů typu Blansko), (vzorky 4, 5, 6).

Výbrusy byly pozorovány a popisovány v procházejícím světle v polarizačním mikroskopu Olympus CX 41. Mikrofotografie byly pořízeny na mikroskopu Olympus BX50 s fotoaparátem Olympus C-7070.

Planimetrická analýza byla provedena na polarizačním mikroskopu Olympus CX 41 za pomoci integračního stolku Eltinor 4 (vždy 2000 bodů).

Bazicitu plagioklasů byla zjištěna metodou symetrické zóny, podle postupu uváděného Gregerovou et al. (2002).

7. Terénní část

7.1 Současný stav lomu.

Kamenolom se nachází v severní části brněnského masivu, v okrese Blansko 2 km jižně od Černé Hory, leží v nadmořské výšce 415 m n. m., lokalita dostala název „Dubská skála“ podle blízké kóty (512 m n. m.).

Nečinný dvouetážový kamenolom, velikosti cca 150 metrů na šířku a 60 metrů na výšku, byl v minulosti využíván na těžbu granitoidů. V těsné blízkosti lokality, při ražení průzkumné štoly v 70. letech 20. stol. bylo zachyceno naleziště MO- rud, která ve srovnání s dřívějšími nálezy molybdenitu v brněnském masivu představuje první výskyt ložiskového charakteru (Vocilka - Kolek 1976).

V kamenolomu, kde se v minulosti těžily granitoidy využívané na výrobu drceného kameniva, se již dlouho netěží, granitoidy jsou místy silně alterované, zvětralé, rozpadavé a nazelenalé.

Na lokalitě bylo provedeno 170 měření puklin a 7 žil, byly odebrány vzorky a proveden makro popis horniny.

8. Laboratorní část

8.1. Makroskopický a mikroskopický popis mnou odebraných vzorků

8.1.1. Makroskopický a mikroskopický popis odebraného vzorku z dolní etáže – jižní stěny, vzorek č. 1



Obr. 5. Makroskopický vzorek granitu, odebraného z dolní etáže – jižní stěny, vzorek č. 1

Makroskopický popis vzorku č. 1 :

Středně zrnitý, šedý až narůžovělý granit s typickou granitickou strukturou. Zrna křemene jsou bílá, živeců narůžovělá, produkty zvětrávání tmavě zelené až černé.

Mikroskopický popis, výbrus č. 1 :

Výbrus je tvořen křemenem, plagioklasem, K- živcem, biotitem, muskovitem, chloritem, opakními minerály a produkty zvětrávání.

Křemen

V procházejícím světle je křemen bezbarvý, čirý zrna jsou omezena většinou xenomorfně velikost zrn od 0,3 do 2 mm. Interferenční barvy bílá – šedá I. řádu. U

některých zrn bylo patrné undulózní zhášení. Nejsou viditelné žádné produkty přeměn. Křemen je nejhojnější minerál ve výbrusu zaujímal 42 %, zjištěno planimetrickou analýzou.

Plagioklas

Plagioklas zaujímá 30,6 % horniny, v procházejícím světle je bezbarvý, bez pleochroismu, u některých zrn je dobře viditelná štěpnost, polysyntetické zdvojitění a viditelné lamely, šířka lamel je nepravidelná, zrna jsou automorfně až hypoautomorfně omezena, tvoří lišty a tabulky, velikost zrn je 0,5 – 3 mm, některá jsou silně sericitizovaná, hlavně ve středu zrn. Interferenční barvy tmavě šedá až bílá I. řádu. Bazicitita plagioklasu je An 10-12, An 30-32.

Draselný živec

V hornině má zastoupení 25,1 %, v PPL čirý, bez pleochroismu, hypoautomorfně až xenomorfně omezená zrna o velikosti 0,5 – 3 mm projevovala typické dvojitění podle karlovarského zákona, v některých zrnech byly dobře viditelné pertity, interferenční barvy od tmavě šedé po bílou I. řádu.

Muskovit

Ve výbrusu se tvoří tabulky nebo zrníčka do velikosti 0,5 mm. U většiny zrn je viditelná dokonalá štěpnost s protažením zrna a drsný povrch. V procházejícím světle je bezbarvý, bez pleochroismu, žádné přeměny nejsou přítomny. Interferenční barvu má v odstínech zelené až modré II. řádu. V hornině je 0,5 %.

Biotit

Tvoří různě velké tabulky s dobře viditelnou štěpností, jsou velké 0,2 –1 mm, je silně pleochroický v odstínech středně hnědé, místy je silně chloritizovaný, některý zrna vykazují růstovou zonálnost, barva v PPL je v pestrých odstínech světle až tmavě hnědé, v XPL různě hnědooranžová II. řádu, obsah biotitu v hornině je 0,2 %.

Chlorit

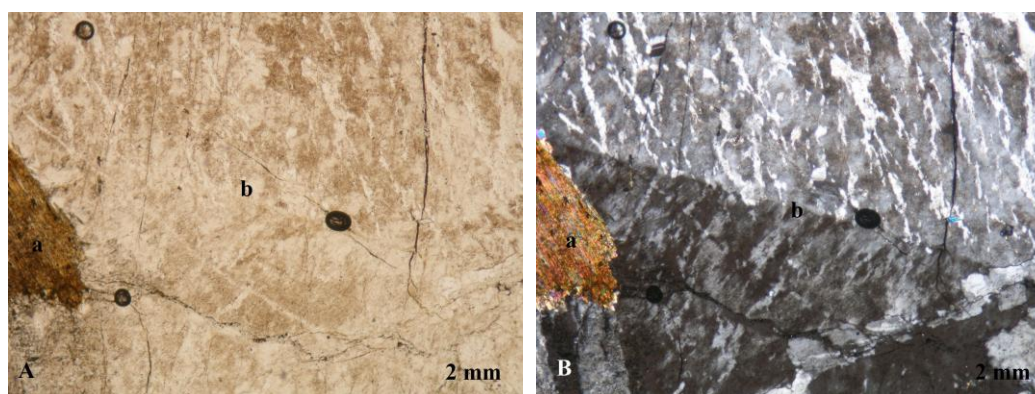
V akcesorickém množství 0,4 %, některá zrna vykazují světle zelený pleochroismus, zrna tvoří lupenité agregáty, šupinky o velikosti 0,2 - 0,7 mm. Interferenční barvy jsou v odstínech modrozelené až zelenošedé I. řádu.

Produkty zvětrávání

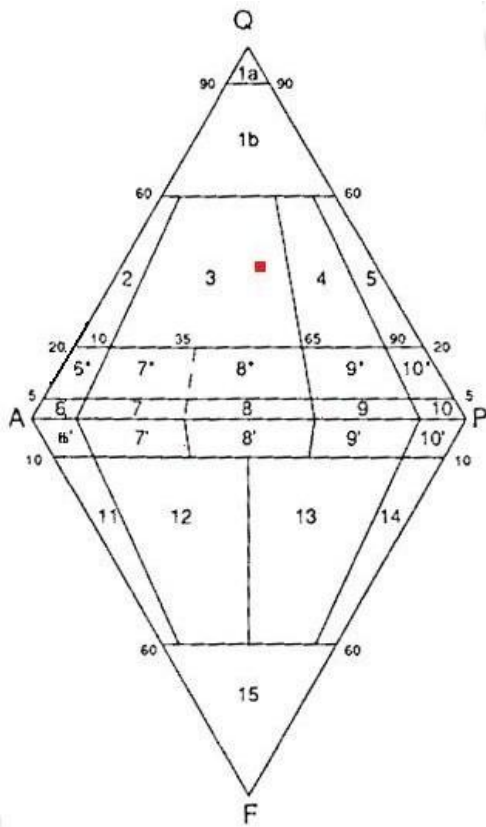
Jedná se o minerály epidotové skupiny, výbrus obsahuje 0,7 %. Tvoří nepravidelné zrníčka o velikosti 0,05 – 0,1 mm. V některých místech, vykazuje slabý zelený pleochroismus.

Opakní mineály

Zaujímají pouze 0,5 % z výbrusů, v PPL i XPL jsou neprůhledné, černé.



Obr. 6. Mikroskopie vz 1. A) v PPL a) biotit; b) zdvojitěly draselný živec podle Karlovarského zákona; B) v XPL a) biotit; b) zdvojitěly draselný živec podle Karlovarského zákona



Obr. 7. Streikaseinova klasifikace, základní klasifikační diagram QAPF plutonických hornin s obsahem tmavých minerálů pod 90%, (převzato od Zimáka 2005), červeným čtverečkem znázorněn chemismus vzorku č.1 odebraného z dolní etáže – jižní stěny, který spadá do monzogranitu.

8.1.2. Makroskopický popis odebraného vzorku z dolní etáže – severní stěny vzorek č. 2



Obr. 8. Makroskopický vzorek granitu, odebraného z dolní etáže – severní stěny, vzorek č. 2

Makroskopický popis vzorku č. 2 :

Středně zrnitý granit je narůžovělý s typickou granitickou strukturou. V odebraném vzorku jsou dobře viditelné křemenné žíly, o mocnosti 0,7 mm a 0,2 mm, tvořena zrny bílé až čiré barvy. Zrna živců jsou narůžovělá.

Mikroskopický popis, výbrus č. 2 :

Hlavní minerály výbrusu tvořil křemen, draselné živce a plagioklasy, muskovit, biotit a produkty zvětrávání. Planimetrická analýza byla zhotovena z části výbrusu, kde nebyla křemenná žilka, aby nebylo zkresleno procentuální zastoupení minerálů v hornině.

Křemen

Křemen je dominantní minerál zaujímá 42,6 %, velikost zrn od 0,3 do 2 mm, zrna jsou většinou xenomorfně omezená, v žilce o šířce až 4 mm tvořil izometrická zrna. V procházejícím světle je bezbarvý, čirý, v XPL má interferenční barvy bílá – šedá I. řádu. Některá zrna projevovala undulózni zhasení. Nejsou viditelné žádné přeměny.

Plagioklas

Plagioklas je druhý nejhojnější minerál, zaujímá 29,8 % horniny, zrna jsou automorfně až hypoautomorfně omezena, velká 0,3 – 2mm, tvoří lišty a tabulky, polysynteticky zdvojitě, lamely jsou dobře viditelné, šířka lamel je nepravidelná, přerušovaná, některá jsou silně sericitizovaná, hlavně ve středu zrn. Interferenční barvy tmavě šedá až bílá I. řádu, u většiny zrn je dobře viditelná štěpnost. Některá zrna jsou poškozená tlakovou deformací, popraskaná, prohnutá. Bazicita je An 10-14, An 30-34.

Draselný živec

Hornina obsahuje 24,7 % K - živce, zrna jsou hypoautomorfně až xenomorfně omezená zrna o velikosti 0,5 – 3 mm, u některých zrn můžeme vidět typické dvojčatní podle karlovarského zákona, dobře viditelné pertity a sericitizace, v procházejícím světle je bezbarvý, interferenční barvy od tmavě šedé po bílou I. řádu.

Muskovit

Tabulkovitá zrna jsou do velikosti 0,5 mm, mají vystupující reliéf vůči živcům a křemeni. V procházejícím světle, je bezbarvý, bez pleochroismu. Hornina obsahuje 0,9 % muskovitu. Při zkřížených nikolech má drsný povrch a dokonalá štěpnost, interferenční barvy dosahují hodně pestrých odstínů modrozelené II. řádu.

Biotit

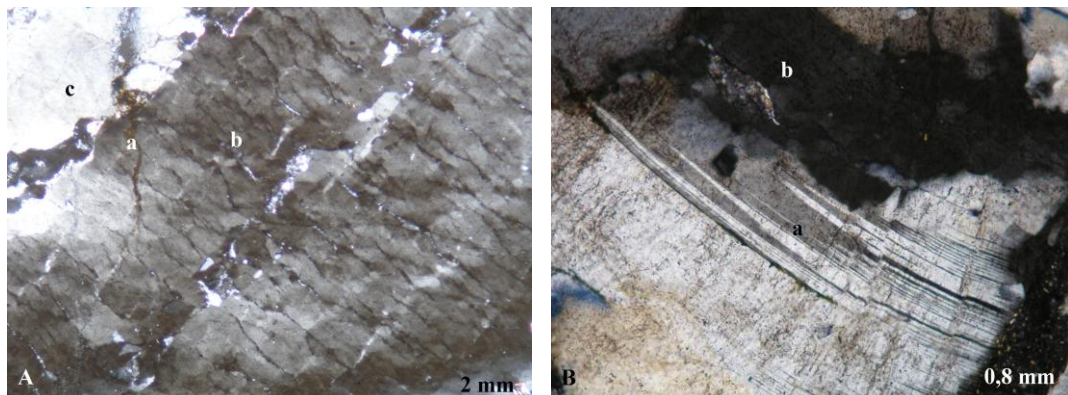
Nepravidelné tabulky s dobře viditelnou štěpností, jsou velké 0,2 – 1 mm, místy je silně pleochroický v odstínech hnědé, v XPL hnědá až hnědooranžová II. řádu. Biotitu je zastoupen akcesoricky 0,2 %. Některá zrna jsou silně chloritizovaná a je vidět růstová zonálnost.

Přeměny zvětrávání

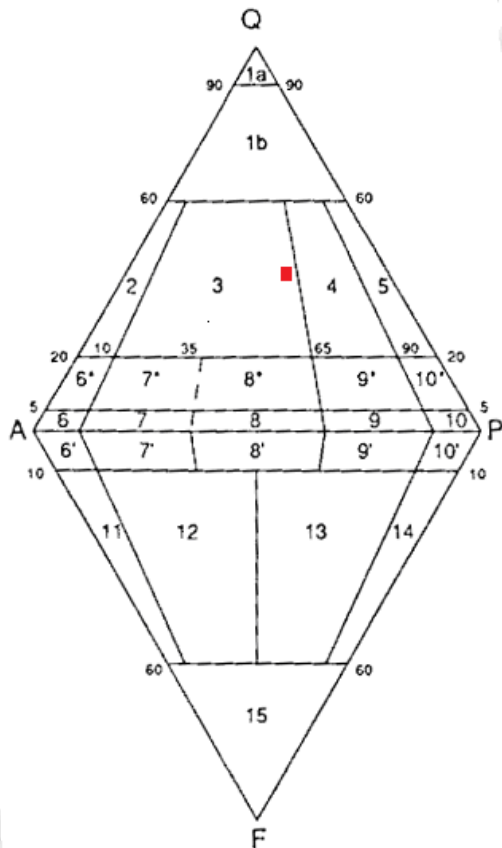
Opět se jedná o minerály epidotové skupiny, výbrus obsahuje asi 0,8 %. Tvoří nepravidelné zrníčka o velikosti 0,04 – 0,1 mm. Vykazuje slabě zelený pleochroismus. Interferenční barvy sytě žlutá, oranžová – až tyrkysově modrá II.řádu.

Opakní mineály

Zaujímají asi 0,2 % z výbrusů, v PPL i XPL jsou neprůhledné, černé.

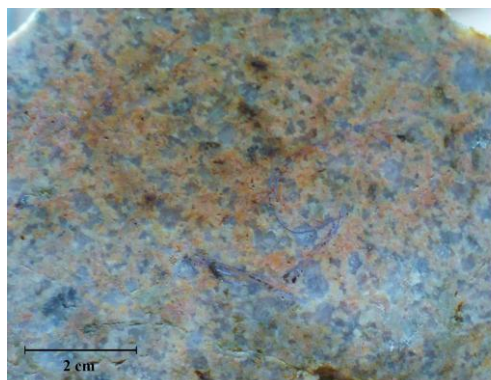


Obr. 9. Mikroskopie vz. 2 A) v XPL a) přeměny zvětrávání b) undulózní zhášení křemene c) křemen ; B) v XPL a) deformované zrno plagioklasu s nepravidelným lamelováním b) křemen



Obr. 10. Streikaseinova klasifikace, základní klasifikační diagram QAPF plutonických hornin s obsahem tmavých minerálů pod 90%, (převzato od Zimáka 2005,) červeným čtverečkem znázorněn chemismus vzorku č.2, odebraného z dolní etáže – jižní stěny, spadajícího do monzogranitu.

8.1.3. Makroskopický a mikroskopický popis odebraného vzorku z horní etáže – jihozápadní stěny vzorek č. 3



Obr. 11. Makroskopický vzorek granitu, odebraného z horní etáže – jihozápadní stěny, vzorek č. 3

Makroskopický popis vzorku č. 3 :

Středně zrnitý granit s granitickou strukturou. Křemen je ve vzorku bílý až čirý, živce v různých světlých odstínech růžové.

Mikroskopický popis výbrusu č. 3 :

Výbrus je tvořen křemenem, plagioklasem, K- živcem, biotitem, muskovitem, chloritem a produkty zvětrávání.

Křemen

V procházejícím světle je křemen bezbarvý, zrna jsou omezena většinou xenomorfně velikost zrn od 0,2 do 3 mm. Interferenční barvy jsou bílá – šedá I. řádu. Projevoval undulózni zhášení. Nejsou žádné produkty přeměn. Křemen zaujímá asi 43,20 % z horniny.

Plagioklas

Plagioklas zaujímá 31,5 % horniny, v procházejícím světle je čirý, bez pleochroismu, zrna jsou automorfně až hypautomorfně omezena, velikost zrn je 0,5 – 3 mm, tvoří lišty a tabulky, viditelné polysyntetické zdvojitění, lamely jsou dobře viditelné, šířka nepravidelné, některá zrna jsou silně sericitovaná, hlavně ve středu zrn. Interferenční barvy tmavě šedá až bílá I. řádu, dobrá štěpnost je vidět u některých zrn. Bazicitu je An 10-13, An 30- 33.

Draselný živec

Draselný živec je zastoupen 22,3 %, v procházejícím světle je bezbarvý, bez pleochroismu. U hypautomorfních někdy až xenomorfních zrn velkých 0,5 – 3 mm, můžeme vidět typické dvojčatní podle karlovarského zákona, interferenční barvy se pohybují v odstínech od tmavě šedé po bílou I. řádu.

Muskovit

Tvoří drobné tabulky a lištovitá zrna do velikosti 1 mm, na některých tabulkovitých zrnech je viditelná dokonalá štěpnost a vystupující reliéf vůči živcům a křemeni. V procházejícím světle je bezbarvý, bez pleochroismu. Muskovit je zastoupen 1,1 %. Při zkřížených nikolech má drsný povrch a pestré interferenční barvy tyrkysově modré až modrozelené II. řádu.

Biotit

Biotitu je v hornině 0,25 %, tvoří tabulky, u některých s dobře viditelnou štěpností, silně pleochroický v odstínech středně hnědé, zrna jsou velká 0,2 –1 mm, místy je silně chloritizovaná, v XPL hnědooranžová až sytě hnědá II. řádu.

Chlorit

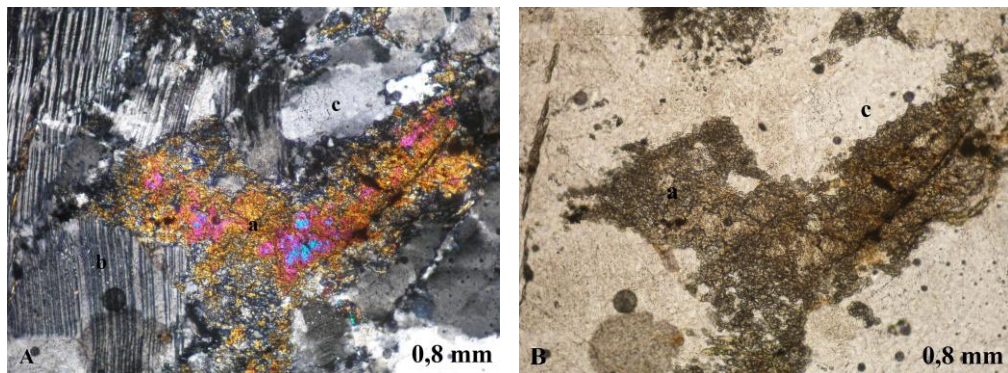
V akcesorickém množství 0,25 %, vykazuje zelený pleochroismus, zrna velká 0,2 - 0,7 mm. Interferenční barvy v odstínech modrozelené až zelené řádu.

Produkty zvětrávání

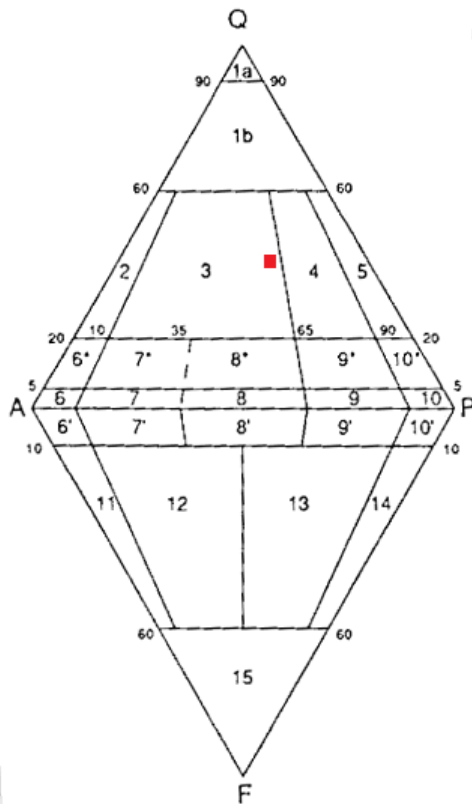
Jsou minerály epidotové skupiny, výbrus obsahuje 1,4 %. Vykazuje slabě zelenožlutý pleochroismus. Tvoří nepravidelné zrníčka o velikosti 0,05 – 0,1 mm.

Opakní minerály

V procházejícím světle i XPL jsou neprůhledné, černé, tvoří drobná zrníčka, v hornině je jich 0,2 %.



Obr. 12. Mikroskopie vz .3 : A) XPL a) produkty přeměn b) lamelovaný plagiklas c) křemen;
B) v PPL a) produkty přeměn b) plagioklas c) křemen



Obr. 13. Streckeisenova klasifikace, základní klasifikační diagram QAPF plutonických hornin s obsahem tmavých minerálů pod 90%, (převzato od Zimáka 2005), červeným čtverečkem znázorněn chemismus vzorku č.3; odebraného z horní etáže – jihozápadní stěny, spadající do monzogranitu.

8.2. Mikroskopický popis získaných výbrusů z širšího okolí mnou studované lokality

8.2.1. Mikroskopický popis, výbrus č. 4:

Plagioklas

Plagioklas tvoří tabulkovitá zrna hypautomorfně, až xenomorfně omezená o velikosti 0,2 – 3,8 mm, zaujímá 52,7 %. Plagioklas je v procházejícím světle bezbarvý, bez pleochroismu. Některá zrna jsou polysynteticky zdvojitelná a jsou u nich vidět lamely, které jsou nepravidelné a různé šířky. Z přeměn, je patrná sericitizace, ve středu zrn výraznější, na zrnech je viditelná štěpnost. Interferenční barvy jsou tmavě šedá až bílá I. řádu. Bazicitu plagioklasu je An 18 – 20, An 34 - 36.

Křemen

V PPL je křemen bezbarvý, čirý zrna jsou omezena většinou xenomorfně velikost zrn od 0,3 do 2,2 mm. Interferenční barvy bílá – šedá I. řádu. U některých zrn bylo patrné undulózní zhášení. Nejsou viditelné žádné produkty přeměn. Křemen ve výbrusu zaujímal 22 %, zjištěno planimetrickou analýzou.

Draselný živec

V hornině má zaujímá 15,2 %, v PPL čirý, bez pleochroismu, hypautomorfně až xenomorfně omezená zrna o velikosti 0,5 – 3 mm projevovala typické dvojčatění podle karlovarského zákona, v některých zrnech jsou viditelné pertity, interferenční barvy od tmavě šedé po bílou I. řádu.

Muskovit

Tvoří převážně tabulky do 0,5 mm, někdy zrníčka do velikosti 0,2 mm. U většiny zrn je viditelná dokonalá štěpnost podle jednoho systému s protažením zrna a drsný povrch. V procházejícím světle je bezbarvý, nepleochroický, bez přeměn. Interferenční barvu má v odstínech světle zelené až tyrkysově modré II. řádu. Je přítomen 1,4 %.

Biotit

Tvoří různě velké tabulky s dobře viditelnou štěpností s protažením zrn, je silně pleochroický v odstínech středně hnědé, místy je silně chloritizovaný, některý zrna vykazují růstovou zonálnost, jsou velké 0,2 – 3 mm, barva v PPL je v pestrých odstínech světle až tmavě hnědé, v XPL světle až tmavě hnědooranžová II. řádu, obsah biotitu v hornině je 4,2 %.

Chlorit

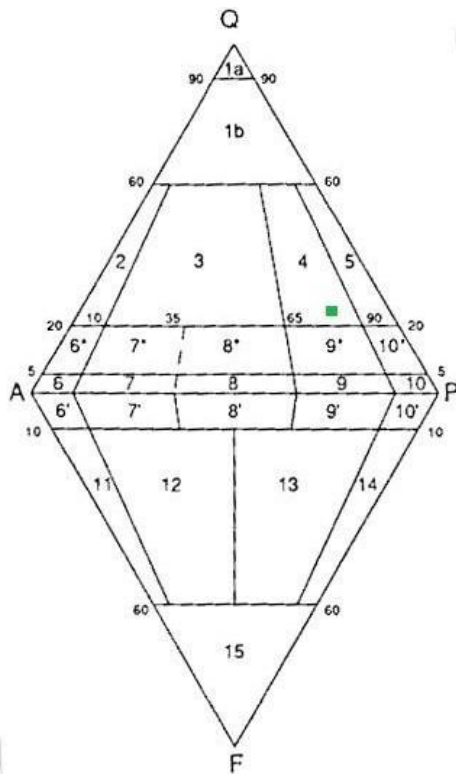
V akcesorickém množství 1,2 %, některá zrna mají světle zelený pleochroismus, zrna tvoří lupenité agregáty a šupinky o velikosti 0,2 - 0,7 mm. Interferenční barvy jsou v odstínech modrozelené až zelenošedé I. řádu.

Produkty zvětrávání

Jsou to minerály epidotové skupiny, ve výbrusu je jich 1,9 %. Tvoří nepravidelné zrníčka a agregáty o velikosti 0,05 – 0,1 mm. V některých místech, vykazuje slabý zelený pleochroismus. Interferenční barvy oranžová, růžová až tyrkysově modrá II. řádu.

Opakní mineály

Tvoří drobná zrna, zaujímají 1,4 % z výbrusu, v PPL i XPL jsou černé, neprůhledné.



Obr. 15. Streckeisenova klasifikace, základní klasifikační diagram QAPF plutonických hornin s obsahem tmavých minerálů pod 90%, (převzato od Zimáka 2005), zeleným čtverečkem znázorněn chemismus vzorku č.4; vzorek pochází z širšího okolí mnou studované lokality, spadá do granodioritu.

8.2.2. Mikroskopický popis výbrus č. 5:

Plagioklas

Plagioklas tvoří tabulky, lišty, které jsou hypautomorfně, až xenomorfně omezená o velikosti 0,2 – 3,9 mm, zaujímá 52,6 %. Některá zrna jsou polysynteticky zdvojitělá a

jsou u nich vidět lamely, jsou různě široké, nepravidelné. V procházejícím světle je bezbarvý, není pleochroický. V některých zrnech je vidět sericitizace, ve středu zrn je výraznější a dokonalá, štěpnost. Interferenční barvy jsou tmavě šedá až bílá I. řádu. Bazicitita plagioklasu je An 17 - 20, An 34 - 37.

Křemen

V procházejícím světle je křemen bezbarvý, čirý, zrna jsou omezena většinou xenomorfně až hypautomorfně, velikost zrn je od 0,2 do 2 mm. Interferenční barvy bílá – tmavě šedá I. řádu. U některých zrn je viditelné undulózní zhášení. Nejsou pozorovány žádné produkty přeměn. Křemen je zaujímá 19,7 %.

Draselný živec

Draselný živec zaujímá 15,7 %, v procházejícím světle je bezbarvý, bez pleochroismu. U hypautomorfních někdy až xenomorfních zrn velkých 0,3 – 3,2 mm, je viditelné typické dvojčatní podle karlovarského zákona, interferenční barvy se pohybují v odstínech od tmavě šedé po bílou I. řádu.

Muskovit

Tvoří lištovitá zrna a tabulky do velikosti 1 mm, na některých tabulkovitých zrnech je viditelná dokonalá štěpnost v protažení zrn a vystupující reliéf vůči živcům a křemeni, drsný povrch. V procházejícím světle je bezbarvý, nepleochroický. Při zkřížených nikolech má pestré interferenční barvy tyrkysově modré až modrozelené II. řádu. Zastoupen 2,5 %.

Biotit

Biotitu je v hornině 5,6 %, tvoří tabulky, u některých s dobře viditelnou štěpností, silně pleochroický v odstínech středně hnědé, zrna jsou velká 0,2 – 2,5 mm, místy slabě chloritizovaná, v XPL hnědooranžová až sytě hnědá II. řádu.

Chlorit

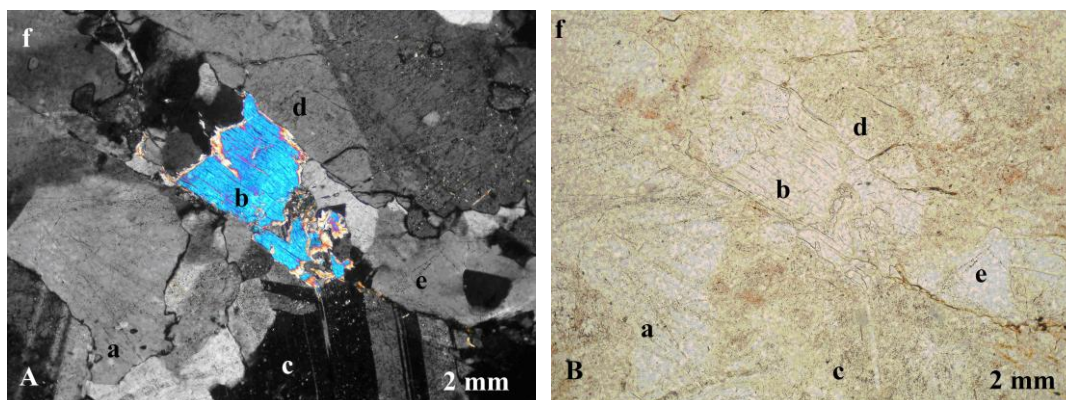
Je v hornině v nepatrném množství 0,3 %, vykazuje slabě zelený pleochroismus, zrníčka velká 0,2 - 0,5 mm. Interferenční barvy v odstínech modrozelené až zelené řádu.

Produkty zvětrávání

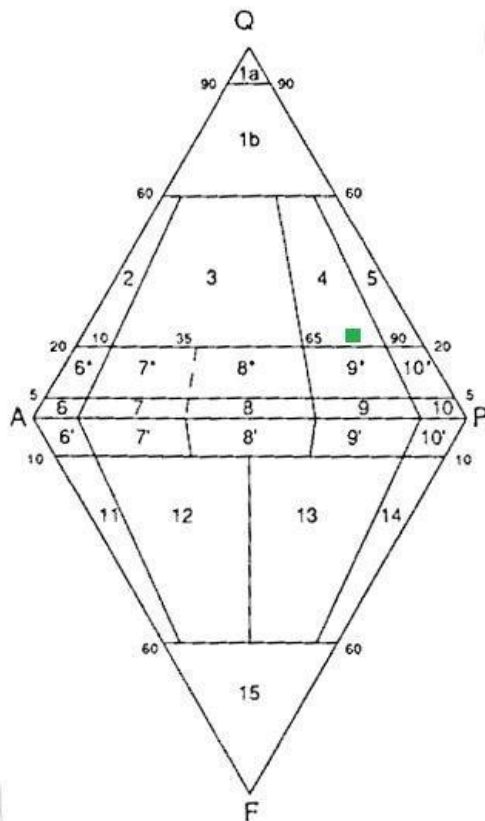
Jsou minerály epidotové skupiny, výbrus obsahuje 2,7 %. Vykazuje slabě zelenožlutý pleochroismus. Tvoří nepravidelné zrníčka o velikosti 0,15 – 0,4 mm.

Opakní minerály

Zaujímají 0,9 % z výbrusu, v PPL i XPL jsou neprůhledné, černé. Tvoří drobná zrna o velikosti 0,1 - 0,2 mm.



Obr. 16. Mikroskopie vz.5 : A) XPL a) křemen b) tabulka muskovitu c) lamelovaný plagioklas d) K - živec, dvojčatný e) křemen f) křemen; B) v PPL a) a) křemen b) tabulka muskovitu c) lamelovaný plagioklas d) K-živec, dvojčatělý e) křemen f) křemen



Obr. 17. Streckeisenova klasifikace, základní klasifikační diagram QAPF plutonických hornin s obsahem tmavých minerálů pod 90%, (převzato od Zimáka 2005), zeleným čtverečkem znázorněn chemismus vzorku č.5; vzorek pochází z širšího okolí mnou studované lokality, spadá do granodioritu.

8.2.3. Mikroskopický popis vzorek č. 6:

Plagioklas

Plagioklas zaujímá horniny 52,2 %, v procházejícím světle je čirý, bez pleochroismu, na některých zrnech je dobře viditelná štěpnost, polysyntetické zdvojitění a viditelné lamely, šířka lamel je různá, nepravidelná, zrna tvoří lišty, tabulky, jsou automorfně až hypoautomorfně omezena, velikost zrn je 0,4 – 4,0 mm, některá jsou silně sericitizovaná, nejvíce ve středu zrn. Interferenční barvy jsou tmavě šedá až bílá I. řádu. Bazicitita plagioklasu je An 18 - 21, An 33 - 36.

Křemen

Zrna velká 0,4 – 2,9 mm, převážně xenomorfně omezená, čirý, bezbarvý se slabě undulózním zhášením, neštěpný. Interferenční barvy bílá až šedá I. řádu Křemenu je v hornině 19,7 %. Nejsou přítomny žádné přeměny.

Draselný živec

Zrna K-živce jsou hypautomorfně až xenomorfně omezená zrna o velikosti 0,5 – 2,8 mm, u některých zrn můžeme vidět typické dvojčatní podle karlovarského zákona, z přeměn sericitizaci, v procházejícím světle je bezbarvý, interferenční barvy od tmavě šedé po bílou I. řádu. Hornina obsahuje 14,3 % draselného živce.

Muskovit

Tabulkovitá zrna jsou do velikosti 1,9 mm, mají vystupující reliéf vůči živcům a křemeni. V procházejícím světle jsou zrna muskovitu bezbarvá, bez pleochroismu. Při zkřížených nikolech má drsný povrch a dokonalá štěpnost, interferenční barvy dosahují hodně pestrých odstínů modrozelené II. řádu.

Biotit

Biotit tvoří nepravidelné tabulky, u některých zrn je dobře viditelná štěpnost, jsou velké 0,2 – 1 mm, místy je silně pleochroický v odstínech světle, až tmavě hnědé, v XPL má barvu hnědou až hnědooranžovou II. řádu. Biotit je zastoupen 6,2 %. Některá zrna jsou silně chloritizovaná.

Chlorit

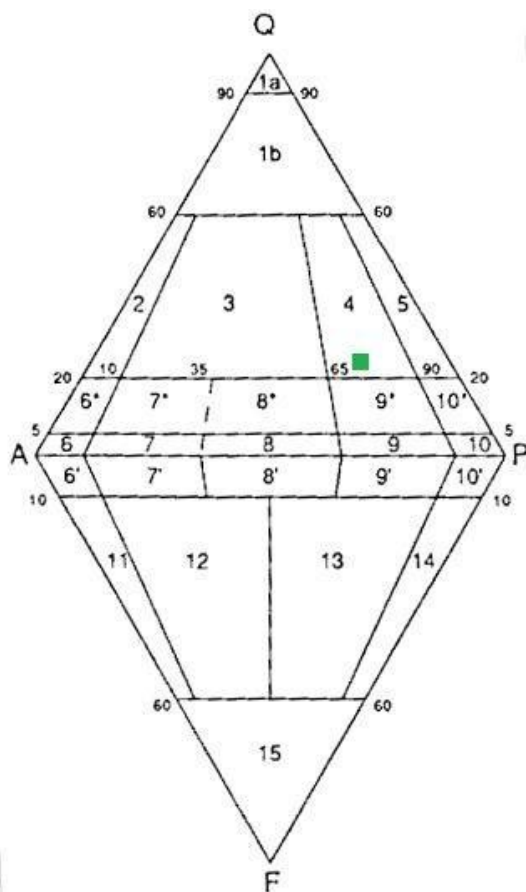
Některá zrna vykazují světle zelený pleochroismus, zrna tvoří lupenité agregáty, jehličky o velikosti 0,2 - 0,6 mm. Interferenční barvy jsou v odstínech zelené až zelenošedé I. řádu. Chloritu je v hornině 0,9 %.

Přeměny zvětrávání

Opět se jedná o minerály epidotové skupiny, výbrus obsahuje asi 0,85 %. Tvoří nepravidelné zrníčka o velikosti 0,04 – 0,1 mm. Vykazuje slabě zelený pleochroismus. Interferenční barvy sytě žlutá, oranžová – až tyrkysově modrá II.řádu.

Opakní mineály

Zaujímají asi 0,6 % z výbrusů, v PPL i XPL jsou neprůhledné, černé.



Obr. 18. Streckeisenova klasifikace, základní klasifikační diagram QAPF plutonických hornin s obsahem tmavých minerálů pod 90%, (převzato od Zimáka 2005), zeleným čtverečkem znázorněn chemismus vzorku č.6; vzorek pochází z širšího okolí mnou studované lokality, spadá do granodioritu.

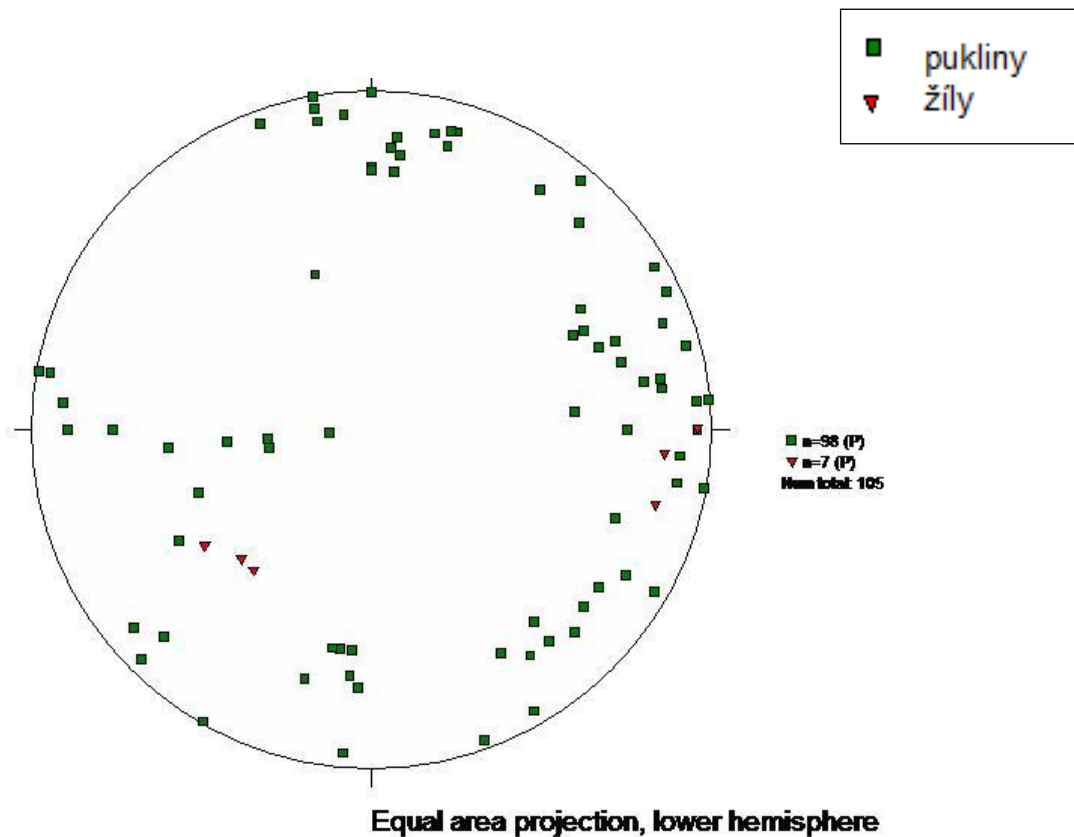
9. Orientace puklin naměřených v kamenolomu.

9.1. Orientace puklin v dolní etáži, severní a jižní stěny

Pukliny jsou v dolní etáži orientovány třemi hlavními směry J – S 10°, Z - V a uklánějí se pod úhlem zhruba 30° a SV - JZ pod úhlem 50°.

V lomu se vyskytují četné křemenné žilky, které jdou ve směru puklin o průměrné mocnosti 0,5-1 cm, naměřené mají směr Z - V, uklánějící se pod úhlem 10° a druhá naměřená směřuje SV – JZ a uklání se pod úhlem 40°.

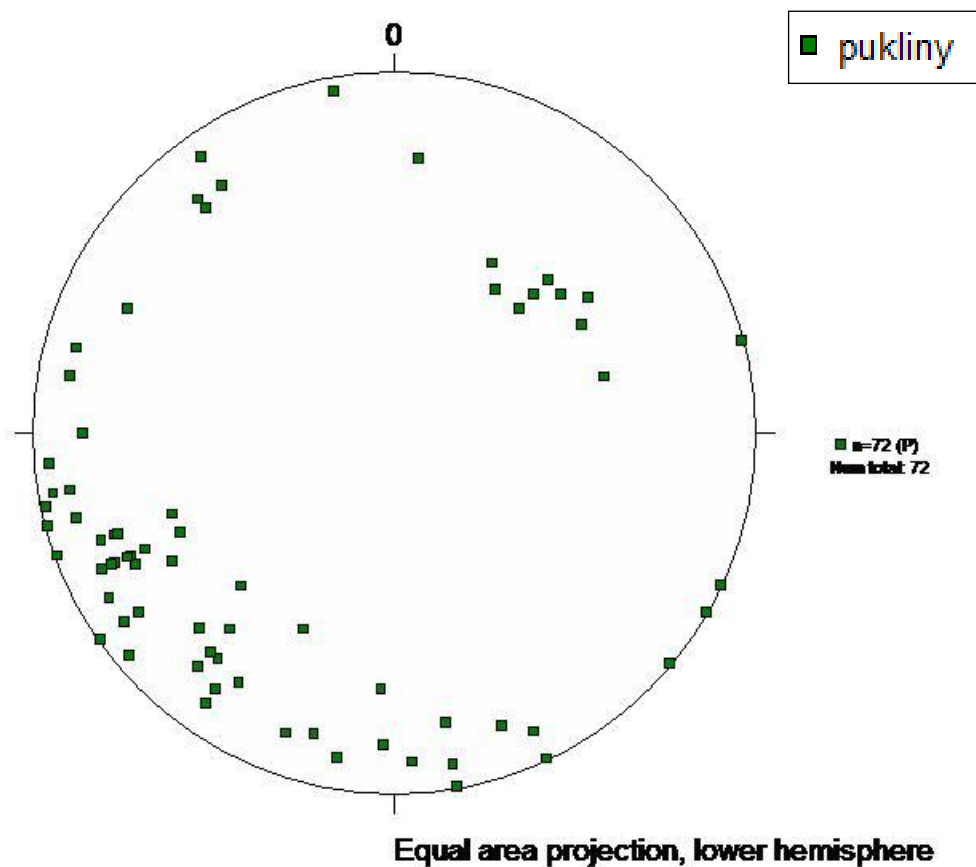
Obr. 19. Graf orientace puklin a křemenných žil.



9. 2. Orientace puklin v horní etáži – jihozápadní stěna

Pukliny jsou orientovány třemi hlavními směry: JZ – SV a uklánějí se pod úhlem 40° , další S – J pod úhlem 10° , třetí hlavní směr je SV - VZ, pukliny se uklánějí pod úhlem 15° .

Obr. 20. Graf orientace puklin



10. Rudní halda pod bývalou štolou

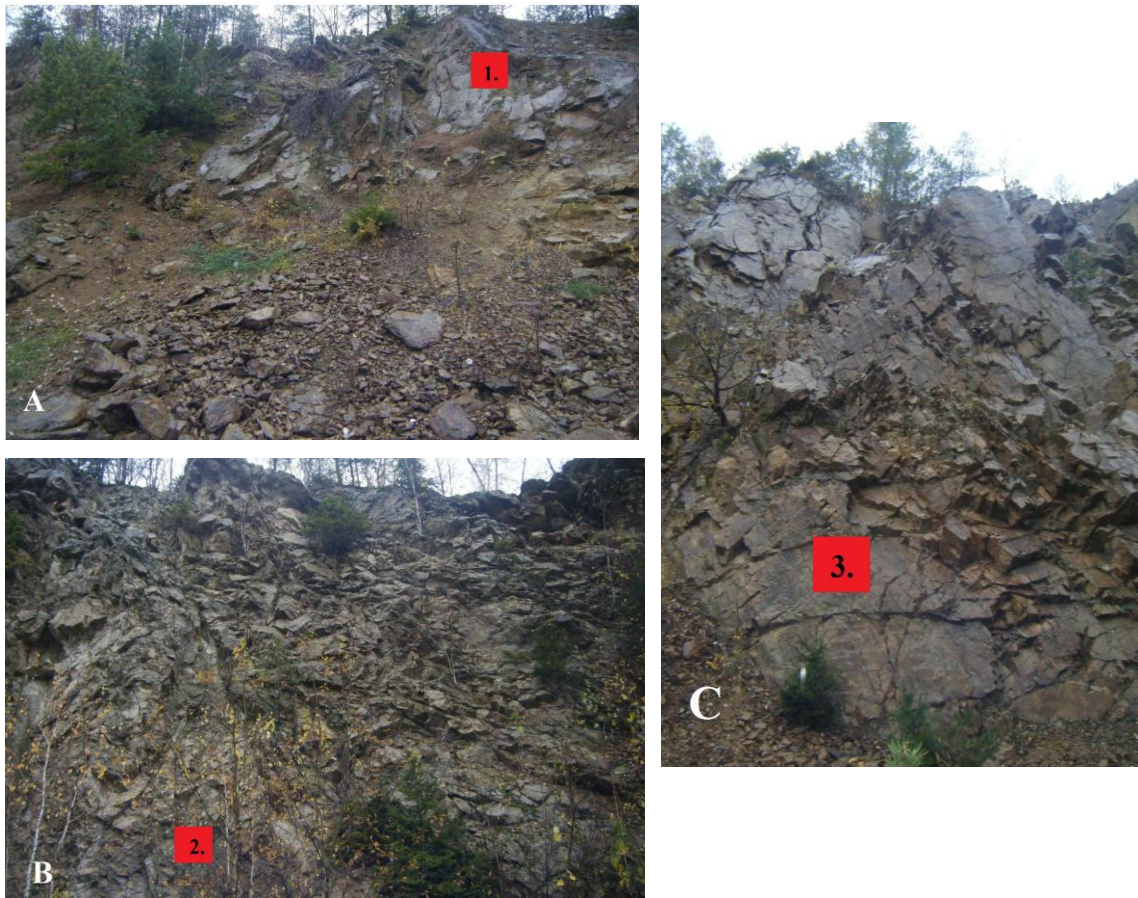


Obr. 21. A, B) pohled na rudní haldu; C) a) odebraný vzorek 1., v kroužku zrno molybdenitu
D) odebraný vzorek 2. a) zrna molybdenitu; b) křemená žíla o mocnosti 0,4 mm

V současné době lze na lokalitě v blízkosti průzkumné štolky stále najít menší odvaly, s úlomky granitů šedorůžové až nazelenalé barvy, v závislosti na stupni zvětrání. V některých úlomcích jsou patrné křemenné žilky. Výjimečně se v nich stále dají nalézt zrna molybdenitu viz.(obr. 21).

11. Fotografická dokumentace kamenolomu

11.1. Fotografická dokumentace lomových stěn s vyznačenými místy odebrání vzorků a typy určených hornin.



Obr. 22. A) Pohled na kamenolom, dolní etáž – jižní stěnu, červený čtverec č. 1, místo odebrání vzorku č. 1; granit B) dolní etáž – severní stěna, červený čtverec č. 2, místo odebrání vzorku č. 2; granit C) horní etáž – jihozápadní stěna, červený čtverec č. 3, místo odebrání vzorku č. 3; granit

11.2. Fotografická dokumentace celého kamenolomu s vyznačenými místy odběru vzorků a typy určených hornin.



Obr. 23. Pohled na kamenolom, červený čtverec č. 1, místo odebrání vzorku č. 1, dolní etáž – jižní stěna, granit; červený čtverec č. 2, místo odebrání vzorku č. 2, dolní etáž – severní stěna, granit; červený čtverec č. 3, místo odebrání vzorku č. 3, horní etáž – jihozápadní stěna, granit.

12. Interpretace výsledků a diskuse

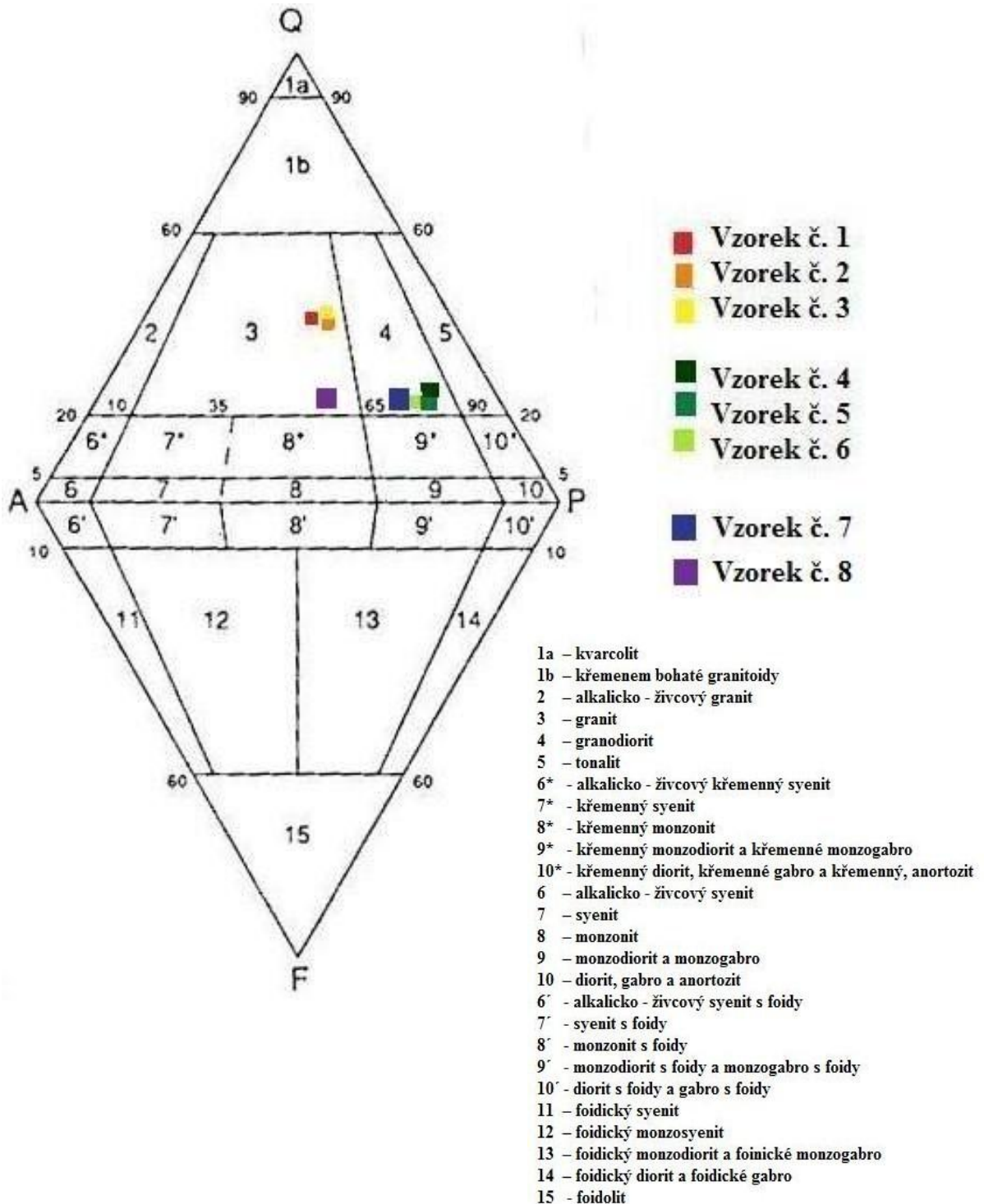
Mnou odebrané a analyzované vzorky, které by podle literatury měly patřit do typu Blansko, neodpovídají. Na studované lokalitě jsem určila granit, z hlavních minerálů obsahuje 42 – 43,2 % křemene, plagioklas zaujímá 29,8 – 31,5 % a K – živec 22,3 – 25,1 %. Granodiorit typu Blansko obsahuje 58,1 % plagioklasu, 13,1 % K – živec a 19,7 % křemene. Minerálním složením se blíží pouze k typu Hlína, který patří do severní kry brněnského masivu a je uváděný jako jediný granit, ze všech 11-ti typů hornin brněnského masivu.

Největší rozdíl v minerálním složení mezi typem Hlína a vzorky odebranými na mnou studované lokalitě je v obsahu křemene, u typu Hlína je v hornině 26,6 % křemene, plagioklasu 30,7 % a K- živece 37,7 % (viz obr.24).

Odebranými vzorky bylo zjištěno, že nedeformované části granitů jsou z minerálního hlediska jednotné.

Vzorky, které jsem získala od paní doc. RNDr. Miroslavy Gregerové, CSc., se minerálním složením hodně blíží typu Blansko (viz obr. 24.).

Důvodem proč na mnou studované lokalitě se vyskytuje hornina s jiným minerálním složením, mohou být hydrotermální pochody, které jsou spojené s prokřemeněním, svědčí o tom častá přítomnost křemenných žil a celková deformace studované lokality.



Obr.24 . Streckeisenova klasifikace, základní klasifikační diagram QAPF plutonických hornin s obsahem tmavých minerálů pod 90%, (převzato od Zimáka 2005), kde jsou vyznačeny vzorky na mnou studované lokalitě – č. 1; 2; 3 v odstínech červenožlutých, spadající do monzogranitu. Zapůjčené vzorky z širšího okolí mnou studované lokality – č. 4; 5; 6 v odstínech zelené, spadající do granodioritu. Vzorek č. 7, který podle literatury odpovídá granodioritu typu Blansko. Vzorek č. 8, který podle literatury odpovídá granitu typu Hlína, vyznačen fialovým čtverečkem.

13. Závěr

Pro mou práci byly použity vzorky odebrané ze studované lokality a vzorky zapůjčené od paní doc. RNDr. Miroslavy Gregerové, CSc. (tyto výbrusy byly pořízeny ze vzorků granitoidů odebraných v rámci petrografického výzkumu brněnského masivu a tyto vzorky pocházejí z širšího okolí mnou studované lokality, všechny jsou z granitoidů typu Blansko). Bylo zjištěno, že na lokalitě „Dubská skála“ horniny v kamenolomu odpovídají granitu, na rozdíl od vzorků, které byly odebrané v okolí Černé hory, ty odpovídají granodioritu, konkrétně svým složením jsou velmi blízké typu Blansko. V lomu se vyskytuje řada deformovaných a alterovaných zón, které však nebyly studované, protože cílem práce bylo určit, o jaký základní typ horniny jde. Lokalita, kde se nacházejí pozůstatky po průzkumné štolě, kde dříve bylo zachyceno naleziště molybdenitu, se nachází v lese a je hodně zarostlá, stále se na haldičkách dají najít vzorky s molybdenitem.

14. Literatura :

Burkart E. (1953) : Moravské nerosty a jejich literatura – Nakl. ČSAV, Praha.

Dudek A. (1980): The crystalline basement block of the Outer Carpathians in Moravia: Bruno-Vistulicum. –Rozpr. Čs. Akad. Věd, Ř. mat. přír. Věd, 90, 8, 3-85, Praha.

Gregerová et al. (2002): Mikroskopie horninotvorných a technických minerálů, Moravské zemské muzeum, PřF Masarykovy univerzity, Brno.

Hrouda F. (1969): Petrofyzikální vlastnosti granodioritů brněnského masivu z území severně od Brna (svitavská oblast). – MS, přír. fak. UJEP, Brno.

(<http://pruvodce.geol.morava.sci.muni.cz>)

Chlupáč I., Brzobohatý R., Kovada J. Stráník Z. (2002): Geologická minulost České republiky, Academia Praha, 52 -53, Praha.

Kolek P. (1978): Geologické, petrologické a mineralogické poměry brněnského masivu v širším okolí Černé Hory.- MS, PřF UJEP Brno.

Kolek P. (1981): Nový výskyt molybdenového zrudnění v brněnském masivu.- Věst. Ústř. Úst. geol., 56, 2, 99-107, Praha.

Melichar R., Roupec P. (1994): Nové poznatky o geologii brněnského masivu jižně od Černé Hory.- Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 1993, 90-91, Brno.

Müller P., Novák Z., et. al. (2000): Geologie Brna a okolí, Český geologický ústav, Praha.

Mísař Z. et al. (1983): Geologie ČSSR, Český masiv, Státní pedagogické nakladatelství Praha. 228-232, Praha.

Štelcl J., Weiss J. et al. (1986): Brněnský masiv.- UJEP Brno, 30 – 47, Brno.

Vocilka M., Kolek P. (1976): Nové nálezy Mo-rud u Černé Hory na Blanensku.- Sbor. geol. Průzk., 11, 153-159, Ostrava.

Zapletal K. (1931-32) : Geologie a petrografie země Moravskoslezské (Brněnský masiv vyvřelý). 88-106, Brno.