

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta,
Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů

Geochemie diferenciovaných magmatických komplexů (Kdyně, Drahotín, Mutěnín)

Diplomová práce

Martina Krňanská



Vedoucí diplomové práce: Mgr. Lukáš Ackerman (AV ČR)
Konzultant: Doc. RNDr. Emil Jelínek, CSc.

Praha 2008

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá magmatickými intruzemi západních Čech, masívy kdyně, drahotín a mutěnín. V úvodu práce jsou shrnutý dostupné znalosti o těchto třech masivech, jak z hlediska geologického, mineralogického a petrologického, tak geochemického. Horniny jednotlivých masívů byly znovu podrobně petrograficky zkoumány, minerály byly analyzovány pomocí mikrosondy a vybraný horninový set byl analyzován na hlavní/stopové prvky a v případě drahotína a mutěnína rovněž na Sr-Nd izotopy.

Přestože se tyto magmatické komplexy vyznačují velkou petrografickou pestrostí a starší práce poukazovaly na vysokou frakcionaci a Fe-Ti nabohacení, vyjma kdyňského masívu (Miethiga, 1993; Svobodová, 1999) nebylo podrobně zkoumány moderními metodami. To bylo příčinou zpracování této práce, která si klade za cíl získání moderních analytických dat, které jsou použity k vyřešení některých otázek týkající se vzniku a vývoje těchto intruzí. Ovšem vzhledem k tomu, že kdyňský masív byl již podrobněji zkoumán předchozími pracemi (viz. výše), data uvedená v této práci sloužila hlavně k porovnání s oběma dalšími intruzemi a tím získání komplexního obrazu vývoje těchto tří masívů v kontextu časově-geologického vývoje západních Čech.

Přestože předchozí studie (Vejnar *et al.* 1984) poukazovaly na některé společné charakteristiky těchto tří masívů (např. petrograficky si blízké horniny gabry až dioritů), z provedených analýz hlavních/stopových prvků a Sr-Nd izotopů je zřejmé, že kdyňský masív musel prodělat odlišný vývoj v porovnání s drahotínským a mutěnínským masívem.

Pro vysvětlení procesů, které se na vývoji magmatických komplexů podílely, bylo použito matematické modelování s použitím stopových prvků (např. Th, La) a Sr-Nd izotopů. Z něho vyplynulo, že vznik těchto magmatických intruzí nelze vysvětlit samotným procesem rovnovážné/frakční krystalizace či procesem ideálního mísení (např. gabro-granulit/rula) a v jejich vývoji musely hrát velký podíl komplexnější procesy asimilace a frakční krystalizace. Všechny tři intruze tedy evidentně prodělaly proces asimilace-frakční krystalizace, s tím že v případě kdyňského masívu byl při vnitřním a/nebo výstupu primárních magmat asimilován jiný materiál (rula spodní kůry?) nebo podle Svobodové (1999) amfibolit. V případě drahotínské a mutěnínské intruze se jako nejpravděpodobnější kontaminant magmat, jeví hornina složením podobná studovanému fyllitu z pláště drahotínské intruze.

SUMMARY

This diploma thesis is focused on magmatic intrusions located in the Western Bohemia - Kdyně, Drahotín and Mutěnín intrusions. Available date from previous studies are summarized in the beginning of this work from the geological, mineralogical, petrological and geochemical general view. The rocks of individual massifs were studied again in detail by means of petrography and principal rock-forming minerals were analyzed by electron microprobe. Furthermore, selected rocks were analyzed for major/trace elements and in case of the Drahotín and Mutěnín intrusions, also for Sr-Nd isotopes.

These magmatic complexes are characterized by large petrographical variety and the previous studies pointed out to high degree of fractionation coupled with significant Fe-Ti enrichment. Except Kdyně massif (Miethig 1993; Svobodová 1999), these massifs have not been studied in detail by modern geological methods. This was a reason for this work, to obtain modern analytical data to answer some principal questions about origin and evolution of these intrusions. Such new data are necessary to get a complex view about these three massifs in the time-geological context of West Bohemia evolution. Because the Kdyně massif have been studied previously in detail (Miethig 1993; Svobodová 1999), data obtained by this study were usually used for comparison with the Mutěnín and Drahotín intrusions.

Though the previous study (Vejnar *et al.* 1984) pointed to some similar characteristics of these three massifs (e.g. rock sof gabbro-dioritic composition), it can be see from our major/trace element and Sr-Nd isotopic analysis, that Kdyně massif had to undergone different evolution then the Drahotín and Mutěnín massif.

Numerous mathematic models using trace elements (e.g. Th, La) and Sr-Nd isotopes were used to provide insights to the evolution of the studied magmatic complexes. The results of this modelling show that origin of these magmatic intrusions is not possible to explain by simple processes of equilibrium/fractional crystallization or by ideal mixing (e.g. gabbro-granulite/gneiss). We have shown, that complex processes such a combined assimilation and fractional crystallization (AFC) processes played key role in their origin. Therefore, all three intrusions evidently undergone AFC process, but with different asimilant. In the case of the Kdyně massif, primary magma assimilated material of gneiss composition (from lower crust ?) or the amphibolit (Svobodová 1999). On the other hand, chemical composition of the Drahotín and Mutěnín intrusions point to assimilant, which had a similar composition as phyllite from the wall-rock of the Drahotín intrusion.

OBSAH

1.	ÚVOD	1
2.	GEOLOGIE STUDOVANÉ OBLASTI	2
2.1.	Obecné charakteristiky	2
2.2.	Kdyňský masív	2
2.2.1.	Geografická poloha	2
2.2.2.	Geologie a petrografie	3
2.2.3.	Izotopová geochemie Sr-Nd	5
2.2.4.	Geochronologie	6
2.2.5.	Procesy vnitřního kdyňského masívu	6
2.3.	Drahotínská intruze	7
2.3.1.	Geografická poloha	7
2.3.2.	Geologie	7
2.3.3.	Geochronologie	8
2.4.	Mutěnínská intruze	9
2.4.1.	Geografická poloha	9
2.4.2.	Geologie	9
2.4.3.	Geochronologie	10
3.	METODIKA PRÁCE	11
4.	PETROGRAFIE	13
4.1.	Kdyňský masív	13
4.1.1.	Orlovická hora	13
4.1.2.	Těleso Můstek	18
4.1.3.	Těleso Havranice	18
4.1.4.	Ostatní tělesa	19
4.2.	Drahotínská intruze	20
4.3.	Mutěnínská intruze	22
5.	CHEMISMUS MINERÁLŮ	28
5.1.	Kdyňský masív	28
5.1.1.	Horninotvorné minerály	28
5.2.	Drahotínská intruze	34
5.2.1.	Horninotvorné minerály	34
5.3.	Mutěnínská intruze	38
5.3.1.	Horninotvorné minerály	39

6.	GEOCHEMIE HLAVNÍCH A STOPOVÝCH PRVKŮ	44
6.1.	Hlavní prvky	44
6.1.1.	Kdyňský masív	44
6.1.2.	Drahotínská intruze	45
6.1.3.	Mutěnínská intruze	45
6.2.	Stopové prvky	48
6.2.1.	Kdyňský masív	48
6.2.2.	Drahotínská intruze	50
6.2.3.	Mutěnínská intruze	52
7.	IZOTOPOVÁ GEOCHEMIE Sr-Nd	54
8.	DISKUSE	55
8.1.	Obecná charakteristika	55
8.2.	Matematické modelování	56
8.2.1.	Model vývoje stopových prvků při rovnováž. a frakč. krystalizaci v uzavř. systému	56
8.2.2.	Model ideálního mísení	58
8.2.3.	Model asimilace a frakční krystalizace – stopové prvky	61
8.2.4.	Model asimilace a frakční krystalizace – Sr-Nd	63
9.	ZÁVĚR	65
10.	POUŽITÁ LITERATURA	66

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA I. – Silikátové a stopové analýzy

PŘÍLOHA II. – Analýzy plagioklasů

PŘÍLOHA III. – Analýzy K-živců

PŘÍLOHA IV. – Analýzy amfibolů

PŘÍLOHA V. – Analýzy olivínů

PŘÍLOHA VI. – Analýzy klinopyroxenů

PŘÍLOHA VII. – Analýzy ortopyroxenů

PŘÍLOHA VIII. – Analýzy slíd

PŘÍLOHA IX. – Analýzy chloritů

PŘÍLOHA X. – Stanovení izotopových poměrů Nd, Sm, Rb a Sr hornin DM a MU

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AFC – asimilace - frakční krystalizace

AV ČR (v.v.i) – Akademie Věd České republiky (veřejná výzkumná instituce)

DM – Dratotínský masív

KM – Kdyňský masív

MU – Mutěnínská intruze

NKM – Neukirchen-Kdyně

PřF UK – Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

WBSZ – západoceské zlomové pásmo

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1.** Geologie studované oblasti; WBSZ = západoceské zlomové pásmo (převzato a opraveno podle Zulaufa 1997).
- Obr. 2.** Geologická mapa Kdyňského masívu; 1 – gabra, gabronority a ferodiority; 2 – uralitizovaná gabra a gabronority; 3 – diority; 4 – nehomogenní gabronorit (s drobnými uzavřeninami dioritu a pyroxenického rohovce); 5 – křemenný diorit; 6 – biotit-amfibolický křemenný diorit; 7 – biotitický trondhjemit; 8 – biotit-amfibolický granodiorit; 9 - zlomy (upaveno podle Vejnara 1984).
- Obr. 3.** Geologická mapa Drahotínské intruze; 1 – wehrlit; 2 – flogopit-olivinický gabronorit; 3 – gabronorit (místy uralitizovaný); 4 – biotitcký norit; 5 – amfibol-biotitcký křemenný diorit; 6 – kontaktně metamorfované horniny krystalinického pláště; 7 – fylony zóny českého křemenného valu; 8 – zlomy (upraveno podle Vejnara 1980).
- Obr. 4.** Geologická mapa Mutěnínské intruze; 1 – fayalitický ferodiorit; 2 – biotit-amfibolický diorit; 3 – amfibol-biotitický křemenný diorit; 4 – amfibol-biotitický ferosyenit s allanitem; 5- žilná leukokrátní žula; 6 – kry kontaktně metamorfovaných hornin (převážně pyroxen-amfibolického rohovce); 7 – zlomy a mylonitové zóny (upraveno podle Vejnara et al. 1984).
- Obr. 5.** Textura olivinického gabronoritu kdyňského masívu (fotografie v procházejícím světle).
- Obr. 6.** Textura dunitu kdyňského masívu (fotografie v procházejícím světle).
- Obr. 7.** Textura dunitu kdyňského masívu (fotografie při zkřížených Nikolech).
- Obr. 8.** Textura ferodioritu bohatého zirkonem (fotografie v procházejícím světle).
- Obr. 9.** Textura biotit-amfibolického křemenného dioritu drahotínské intruze (fotografie v procházejícím světle).
- Obr. 10.** Textura flogopitického gabronoritu drahotínské intruze (fotografie v procházejícím světle).
- Obr. 11.** Textura amfibolového ferogabra mutěnínské intruze (fotografie v procházejícím světle).
- Obr. 12.** Textura biotit-amfibolického dioritu mutěnínské intruze (fotografie v procházejícím světle).
- Obr. 13.** Textura syenitu mutěnínské intruze (fotografie pomocí elektronové mikrosondy).
- Obr. 14.** Textura syenitu mutěnínské intruze (fotografie v procházejícím světle).
- Obr. 15.** Klasifikační diagram živců KM; vytvořeno v programu GCDkit
- Obr. 16.** Klasifikační diagram amfibolů KM (upraveno podle Leake 1978).
- Obr. 17.** Klasifikační diagram Fe-Mg-Mn amfibolů (monoklinické soustavy) KM (upraveno podle Leake 1978).
- Obr. 18.** Klasifikační diagram Ca-amfibolů KM, které mají $(Na+K)_A < 0,5$; $Ti < 0,5$ (upraveno podle Leake 1978).
- Obr. 19.** Klasif. daigram Ca-amfibolů KM, které mají $(Na+K)_A > 0,5$; $Ti < 0,5$; $Fe_3 < Al^{VI}$ (upraveno podle Leake 1978).
- Obr. 20.** Klasifikační daigram Ca-amfibolů KM, které mají $(Na+K)_A > 0,5$ a $Ti < 0,5$; $Fe_3 > Al^{VI}$ (upraveno podle Leake 1978).
- Obr. 21.** Klasifikační diagram olivínů KM

Obr. 22. Klasifikační diagram klinopyroxenů KM (upraveno podle Morimoto 1988).

Obr. 23. Klasifikační diagram ortopyroxenů KM (upraveno podle Morimoto 1988).

Obr. 24. Chlority vzniklé alteračními procesy hornin KM v klasifikačním diagramu (upraveno podle Kühn a Zamarský (1984)).

Obr. 25. Klasifikační diagram živců DM; vytvořeno v programu GCDkit

Obr. 26. Klasifikační diagram amfibolů DM (upraveno podle Leake 1978).

Obr. 27. Klasif. diagram Ca-amfibolů DM, které mají $(\text{Na}+\text{K})_A < 0,5$; $\text{Ti} < 0,5$ (upraveno podle Leake 1978).

Obr. 28. Klasifikační diagram slíd DM

Obr. 29. Klasifikační diagram klinopyroxenů DM (upraveno podle Morimoto 1988).

Obr. 30. Chlority vzniklé alteračními procesy hornin KM v klasifikačním diagramu (upraveno podle Kühn a Zamarský (1984)).

Obr. 31. Klasifikační diagram živců MU; vytvořeno v programu GCDkit

Obr. 32. Klasifikační diagram slíd MU

Obr. 33. Klasifikační diagram amfibolů DM (upraveno podle Leake 1978).

Obr. 34. Klasifikační diagram Fe-Mg-Mn amfibolů (monoklinické soustavy) MU (upraveno podle Leake 1978).

Obr. 35. Klasifikační diagram Ca-amfibolů MU, které mají $(\text{Na}+\text{K})_A < 0,5$; $\text{Ti} < 0,5$ (upraveno podle Leake 1978).

Obr. 36. Klasifikační diagram Ca-amfibolů MU, které mají $(\text{Na}+\text{K})_A > 0,5$; $\text{Ti} < 0,5$; $\text{Fe}_3 < \text{Al}^{VI}$ (upraveno podle Leake 1978).

Obr. 37. Klasifikační diagram ortopyroxenu MU (upraveno podle Morimoto 1988).

Obr. 38. Chlority vzniklé alteračními procesy hornin KM v klasifikačním diagramu (upraveno podle Kühn a Zamarský (1984)).

Obr. 39. Postavení hornin KM, DM, MU v klasifikačním diagramu podle Cox et al. (1979).

Obr. 40. Diagram AFM s vyznačením vápenatoalkalického trendu MU (upraveno podle Irvine a Baragar 1971); A = $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$, F = $\text{FeO}+0,9 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, M = MgO ($A+F+M = 100$).

Obr. 41. Diagramy hlavních oxidů (MgO vs. ostatní oxidy)

Obr. 42. Normalizované obsahy REE v horninách KM (podle Boynton 1984).

Obr. 43. Obsahy inkompakabilních prvků v horninách KM normalizované průměrným složením primitivního pláště (podle McDonough a Sun 1995).

Obr. 44. Normalizované obsahy REE v horninách DM (podle Boynton 1984).

Obr. 45. Obsahy inkompakabilních prvků v horninách DM normalizované průměrným složením primitivního pláště (podle McDonough a Sun 1995).

Obr. 46. Normalizované obsahy REE v horninách MU (podle Boynton 1984).

Obr. 47. Obsahy inkompakabilních prvků v horninách MU normalizované průměrným složením primitivního pláště (podle McDonough a Sun 1995).

Obr. 48. Horniny drahotínské a mutěnínské intruze v diagramu $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ a εNd

Obr. 49. Modelování rovnovážné a frakční krystalizace pro vybrané prvky Rb, Th, La a Sm.

Obr. 50. Modelování mísení hornin KM s granulitem. Křivky granulitu jsou pro 5,10,15 a 100%.

Obr. 51. Modelování mísení horninDM s granulitem. Křivky granulitu jsou pro 5,10,15 a 100%.

Obr. 52. Modelování mísení horninMU s granulitem. Křivky granulitu jsou pro 5,10,15 a 100%.

Obr. 53. Modelování mísení hornin KM s fylitem. Křivky fylitu jsou pro 5,10,15 a 100%.

Obr. 54. Modelování mísení hornin DM s fylitem. Křivky fylitu jsou pro 5,10,15 a 100%.

Obr. 55. Modelování mísení hornin MU s fylitem. Křivky fylitu jsou pro 5,10,15 a 100%.

Obr. 56. Modelování AFC procesu pomocí stopových prvků Th a La; kontaminant-granulit a rula.

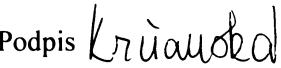
Obr. 57. Modelování AFC procesu v drahotínské a mutěnínské intruzi s granulitem a fylitem.

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala svému školiteli Mgr. Lukáši Ackermanovi za možnost pracování na této diplomové práci. Chtěla bych poděkovat za jeho poskytnuté rady a připomínky při zpracování, trpělivost a věnovaný čas. Dále pak také za vytvoření příjemného pracovního prostředí a kamarádský přístup. Chtěla bych také poděkovat svému konzultantovi Doc. RNDr. Emili Jelínkovi, CSc., takéž za poskytnuté rady a připomínky. Za analýzy stopových prvků na ICP-MS děkuji RNDr. Ladislavu Strnadovi, Ph.D. (PřF UK), za silikátové analýzy Ing. Věře Vonáškové (PřF UK) a za izotopické analýzy Sr-Nd Prof. Wolfgangu Siebelovi (University of Tübingen). Za pomoc při analýze minerálů pomocí mikrosondy děkuji Ing. Vlastě Böhmové, Ph.D. (Geologický ústav AV ČR), děkuji jí také za vytvoření velmi příjemného pracovního prostředí. Díky patří také Dr. Zdeňku Vejnarovi (Geologický ústav AV ČR) za pomoc při odběru vzorků. Děkuji také svým rodičům za jejich podporu během mého studia.

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci na téma „Geochemie diferenciovaných magmatických komplexů (Kdyně, Drahotín, Mutěnín)“ vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Lukáše Ackermana. Všechny použité prameny jsem řádně citovala v textu a v seznamu použité literatury.

V Praze dne 31.8.2008

Podpis 

1. ÚVOD

Gabro-dioritové magmatické komplexy představují velmi významnou magmatickou asociaci v Českém masívu. Hranice tepelsko-barrandienské jednotky a moldanubické zóny v západních Čechách je doprovázena častým výskytem drobných i rozsáhlých těles plutonických hornin gabroidního až granitového složení. Některé z těchto těles pak vykazují známky silné frakcionace, která je v případě gabro-dioritových masívů většinou doprovázena Fe-Ti obohacením.

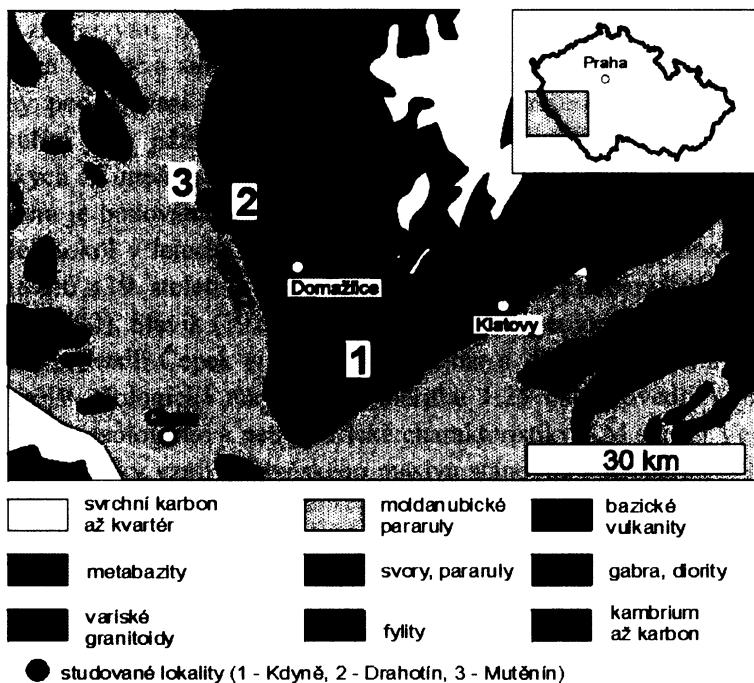
Předkládaná práce se zabývá gabro-dioritovými masívy kdyně, drahotín a mutění nacházejícími se v domažlické oblasti. Tato oblast leží na jz. pomezí Čech v západočeském kraji a zahrnuje domažlické krystalinikum a moldanubikum Čerchovského lesa. Podrobněji byly tyto masívy intenzivně zkoumány již v 80. letech (Vejnar *et al.* 1984), kdy probíhaly četné vrtné práce jejichž hmotná dokumentace se bohužel nezachovala. Přestože se jedná o velmi zajímavé vysoce frakcionované komplexy, moderními analytickými metodami byl až na výjimky (U-Pb datování, Dörr *et al.* (2002) zkoumán podrobně pouze kdyňský masív (Svobodová 1999).

Hlavním cílem této předkládané práce je detailní petrografické studium hornin kdyňského, mutěnínského a drahotínského masívu kombinované s komplexním geochemickým studiem zahrnující geochemii hlavních a stopových prvků, analýzy minerálů a Sr-Nd izotopovou geochemii. Tato data jsou použita pro matematické modely frakcionace, mísení a asimilace-frakční krystalizace s cílem odhalit původ a vývoj těchto masívů. Detailní práce Svobodové (1999) z kdyňského masívu mě však vedla k tomu, že jsem se převážně zaměřila na drahotínskou a mutěnínskou intruzi, které nebyly v takové míře zkoumány a moje data z kdyňského masívu byly použity zejména pro srovnání vývoje s drahotínským a mutěnínským masívem.

2. GEOLOGIE STUDOVANÉ OBLASTI

2.1. Obecné charakteristiky

Masívy kdyně, drahotín a mutění leží na hranice tepelsko-barrandienské jednotky a moldanubické zóny v západních Čechách v domažlické oblasti (Obr. 1).



Obr. 1. Geologie studované oblasti; WBSZ = západočeské zlomové pásmo (převzato a opraveno podle Zulaufa 1997).

2.2. Kdyňský masív

2.2.1. Geografická poloha

Z regionálně geologického hlediska patří kdyňský masív (KM) do oblasti domažlického krystalinika, kde tvoří jeho jihovýchodní část. Jde o soubor bazických až kyselých intruzí v jihozápadních Čechách v okolí Kdyně, v okresu Domažlice. Podle geomorfologického členění ČR patří studovaná oblast Šumavské soustavě (Cmíral 1992). KM zčásti zasahuje do sousedního Bavorska, kde je nazýván jako neukirchenský masív. Dohromady tvoří celek známý pod názvem masív Neukirchen-Kdyně (NKM), který představuje jednu z nejrozsáhlejších intruzí bazických až intermediálních hornin Českého masívu. Zaujímá plochu cca. 300 km² (Bues *et al.* 2002), z čehož asi 1/4 leží na území Německa. Masív má protažený SV-JZ tvar, který se směrem na jihozápad rozšiřuje. Na území České republiky se KM rozkládá na západ od obce Maxov, směrem na jihovýchod až k Nýrsku, přičemž nejsevernější intruze vystupují až u obce Koloveč. Jižní hranice masívu NKM není zcela jednoznačná. Přestože se dříve považovala za nejjižnější část NKM gabro-amfibolitová zóna masívu Hohen Bogen (Bues a Troll 1991). Pozdějšími výzkumy byl prokázaný pozdější původ této oblasti (Propach a Pfeiffer 1997, 1998). Proto jsou v současné době považovány za jižní omezení intruze v okolí obce Neukirchen.

2.2.2. Geologie a petrografie

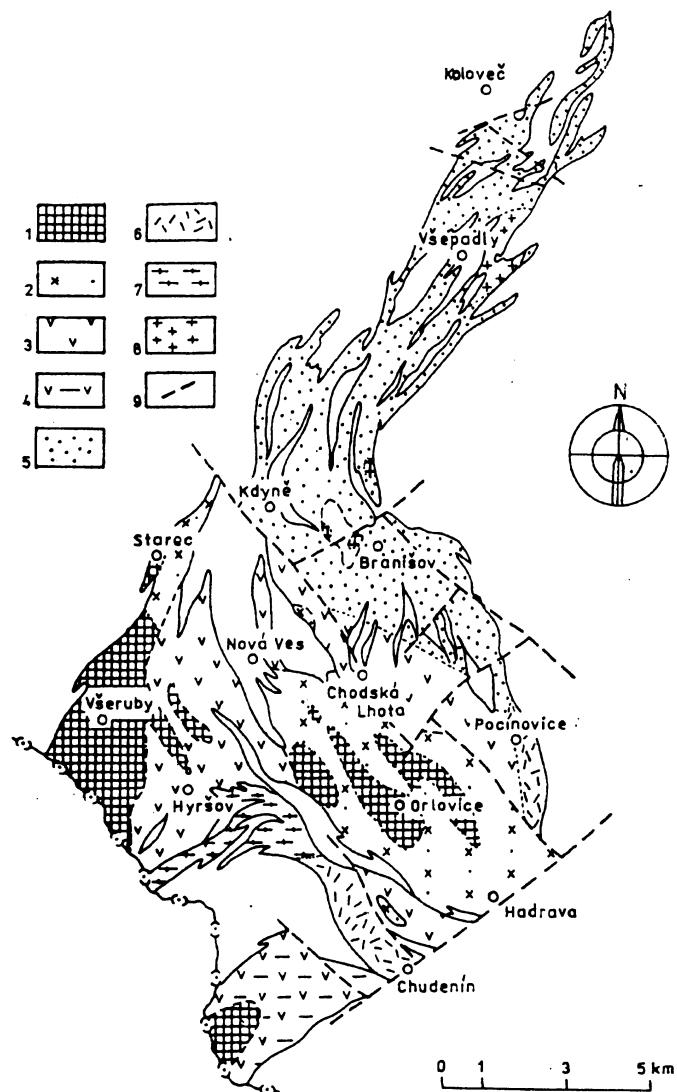
Tato práce se zabývá pouze českou částí NKM – kdyňským masívem. KM se nachází na důležitém geologickém rozhraní, a to na styku Moldanubika a tepelsko-barrandienské oblasti. Regionálně se KM řadí k domažlickému krystaliniku tepelsko-barrandienské oblasti, jejíž místy kontaktně metamorfované metapelity dosud překrývají velkou část masívu. Pozice a tvar KM je ovlivňován dvěma důležitými zlomovými liniemi oddělujícími masív od Moldanubika, a to západočeským zlomovým pásmem na západě a středočeským zlomovým pásmem na východě. Dalšími významnými zlomovými systémy podílejícími se na stavbě KM jsou mariánskolázeňský zlom sz.-jv. směru a klatovský zlom tvořící jeho jižní hranici (Svobodová 1999). KM představuje jedno z největších nahromadění bazických až intermediálních hornin na území Českého masívu. Jedná se o velmi složitě členěnou intruzi, která je budována řadou petrograficky velmi variabilních hornin. První výzkumy v této oblasti prováděl Sokol v letech 1914-1923, který toto území poprvé zmapoval. Navázal tak na práce německých autorů z 19. století (Cmíral 1992). Detailnějším petrografickým popisem hornin KM se zabývali Rädisch (1933), Slavík (1922) a Šmejkal (1958) a geologické mapování území v měřítku 1:200 000 sestavili a provedli Čepel *et al.* (1961), Vejnar a Zoubek (1962) a Kodym *et al.* (1961). Následující podrobnější geologické mapování v měřítku 1:25 000 provedli Vejnar *et al.* (1977a,b, 1984b, 1987). Podrobné geologické a petrografické charakteristiky KM shrnul Vejnar *et al.* (1984a) a Vejnar (1986). P-T podmínky vzniku kdyňského masívu stanovila Jilemnická (1991) v rozmezí 960-1100°C a 0,6-0,8 GPa.

Kdyňský masív buduje velká řada horninových typů od gabro-gabronoritů přes diority, křemenné diority, granodiority (starší intruzivní fáze) až po tonality-trondhjemity (mladší intruzivní fáze) (Obr. 2). Na základě jejich distribuce se dá KM rozdělit na jižní zónu (gabra, gabronority, ferodiority, diority) a severní zónu (křemenné diority, trondhjemity), které jsou od sebe odděleny zlomovým systémem v linii Kdyně-Pocínovice sledující mariánsko lázeňský zlomový systém (Vejnar *et al.* 1984). Komplikovanost KM je, kromě pestrého petrografického složení, způsobena přítomností extrémně vysokého počtu drobných (centimetrových) i velkých (kilometrových) enkláv hornin pláště, prostorově velmi rozmanitě uspořádaných, do kterých masív proniká řadou drobných apofyz (Vejnar *et al.* 1984). Gabroidní horniny mají často kumulátovou povahu s dobře vyvinutými koronárními strukturami kolem olivínů. Korony se vytvořily jako výsledek difúze a reakce olivínu a plagioklasu. Olivíny jsou na kontaktu s plagioklasem lemovány ortopyroxenem, který pak dále lemuje amfibol. Amfibolová vrstva jehličkovitě prorůstá do okolního plagioklasu (Svobodová 1999). V některých gabroidních horninách je patrné zvrstvení, dané velikostí částic i zastoupením jednotlivých minerálů. Na základě tohoto zvrstvení a geologických vztahů jednotlivých horninových komplexů je KM označován za zvrstvenou intruзи.

Na základě regionálního rozmístění jednotlivých horninových typů a petrografických charakteristik se **starší intruzivní fáze** masívu člení na spodní, střední a svrchní zónu.

Spodní zóna je odkrytá zejména kolem obce Orlovice v tělesech popsaných jako Orlovická hora, Můstek a Havranice. Tato tělesa tvoří zejména mírně metamorfne modifikované gabroidní horniny (gabra-gabronority) a ferodiority. Okraje těchto těles jsou velmi často silně uralitizované. Olivnická gabra-gabronority budují (kromě řady drobných) také větší tělesa u Všerub a Orlovic, která jsou složena ze vzájemně se lišících variet. Základní minerální asociaci tvoří klinopyroxen (augit) + plagioklas An_{60-70} + ortopyroxen \pm olivín, amfibol, ilmenit. Uralitizovaný gabronorit je spjat pozvolnými přechody s olivnickým gabronoritem, přičemž přeměna postihuje především olivín a pyroxeny, které jsou nahrazovány cummingtonitem, aktinolickým amfibolem a tschermakitickým obecným amfibolem provázeným chloritem (Vejnar *et al.* 1984). Všerubské těleso je tvořeno poměrně homogenní masivní zelenošedou horninou středního zrna, s gabroofitickou strukturou, zatímco gabro-gabronority orlovického tělesa jsou často zřetelně zvrstvená, složená z poloh a vrstev různé zrnitosti i odchylného složení. Významnou horninovou asociaci tvoří zejména polohy hortonolitů (olivín +

klinopyroxen + ilmenit \pm amfibol, plagioklas) a anortozitu mocné X cm až X dm vyvinuté zejména ve svrchním horizontu tělesa Orlovická hora (Vejnar 1984). Vzácně se objevují tenké laminy bohaté rudními minerály, především ilmenitem a pyrhotinem. Ferodiority tvoří malá izolovaná tělesa především na vrcholcích elevací kdyňského masívu (např. vrch Ostrý). Oproti výše uvedeným horninám mají větší obsahy ortopyroxenu a vysoký podíl apatitu/ilmenitu. Ke spodní zóně masívu patří rovněž těleso Čertova Kamene tvořené olivinickým dioritem a všerubské těleso (olivinické gabra, gabronority, diority, tonality) tvořící západní okraj KM.



Obr. 2. Geologická mapa kdyňského masívu; 1 – gabra, gabronority a ferodiority; 2 – uralitizovaná gabra a gabronority; 3 – diority; 4 – nehomogenní gabronorit (s drobnými uzavřeninami dioritu a pyroxenického rohovce); 5 – křemenný diorit; 6 – biotit-amfibolický křemenný diorit; 7 – biotitický trondhjemit; 8 – biotit-amfibolický granodiorit; 9 - zlomy (upraveno podle Vejnar 1984).

Střední zóna masívu je tvořena převážně diority, jejichž výchozy se nacházejí jižně a jihovýchodně od Kdyně (kolem obcí Hýršov, Chodská Lhota a Fleky). Tyto horniny se zde vyskytují v řadě strukturních a minerálních variet od jemně – zrnitých až po masívni typy. Nejběžnější typ představuje amfibol-pyroxenický diorit místy s biotitem, tvořící řadu variet lišících se strukturou, zrnitostí i procentuálním podílem základních horninových minerálů, především pyroxenu a amfibolu. Strukturně převládá varieta s gabrofitickou stavbou a poikilitickým vývojem amfibolu, někdy také pyroxenu a

vzácněji i biotitu. Minerální složení dioritu je dáno asociací: hypersten + monoklinický pyroxen + obecný amfibol + plagioklas $An_{30-50} \pm$ biotit \pm křemen. Z akcesorií je přítomen ilmenit, apatit a titanit (Vejnar 1984; Vejnar *et al.* 1984).

Svrchní část masívu je budována biotit-amfibolickými křemennými diority, jejich modální a chemické složení závisí na stupni lokální kontaminace hornin pláště masívu (Vejnar *et al.* 1984). Apofýzy pronikající do metapelitů jsou obvykle tvořeny kyselejší, křemenem a biotitem bohatší varietou tonalitového složení, kdežto tělesa vázaná na sousedství metabazitů jsou bazičtější, často s pyroxenem. Celkově v hornině od severu k jihu postupně přibývá pyroxenu na úkor amfibolu a snižuje se podíl křemene, takže křemenný diorit přechází ve střední části masívu v amfibol-pyroxenický diorit. Základní, převládající varieta je drobnozrnná a má nevýrazně ofitickou nebo gabrově zrnitou strukturu. Minerální asociace má složení biotit + obecný amfibol + plagioklas An_{30-40} + křemen. Z akcesorií je přítomen apatit, zirkon, ilmenit, titanit, epidot a v zrnitější, biotitem bohatší varietě také allanit.

Mladší intruzivní fázi představují tonality, trondhjemity a granodiority vyskytující se především na severovýchodním a jižním území KM. Amfibol-biotitický tonalit tvoří lokální tělesa v rohovcích, která jsou obvykle provázena žilami leukokratní žuly. Hornina je tvořena stejnými minerály jako křemenný diorit, s kterým je geneticky úzce spjata. Muskovit-biotitický trondhjemit vystupuje v jižním úseku masívu, kde buduje složitě tvarovaný systém vzájemně z částí propojených čočkovitých těles, která směrem k jihovýchodu postupně přecházejí v tonalit a amfibol-biotitický křemenný diorit. Biotit-amfibolický granodiorit tvoří malé těleso u Všepadel, zčásti patrně intruzivně vnikající do staršího biotit-amfibolického křemenného dioritu. Je to světle šedá masivní středně zrnitá hornina, místa s ojedinělými drobnými vyrostlicemi K-živce a plagioklasu (velikost cca. 1 cm). V akcesorickém množství bývá v hornině přítomen pyroxen, obvykle uzavřený v hnědozeleném amfibolu.

2.2.3. Izotopová geochemie Sr-Nd

Řada izotopových stanovení Rb/Sr a Sm/Nd je uvedena v pracích Miethiga (1993), které doplňuje Svobodová (1999) o odlišné horniny různých komplexů a vzorky o různých koncentracích Rb-Sr, Sm-Nd. Její vzorky zahrnují gabronorit a ferodiorit orlovického komplexu, křemenný diorit severní části KM, gabro vystupující na povrch v podloží severní části KM a trondhjemit. Poměry Sm/Nd se v analyzovaných vzorcích pohybují mezi 0,23 a 0,27 a pro Rb/Sr mezi 0,007 a 0,42.

Na základě izotopických poměrů Nd a Sr Svobodová (1999) určila, že všechny studované horniny, s výjimkou trondhjemitů a některých křemenných dioritů severní části KM, sledují složení pláště („Mantle array“). Bazické horniny KM spadají do oblasti ochuzeného pláště, zatímco křemenné diority a ferodiority jsou v oblasti obohaceného pláště. Tato nejednotnost v izotopovém složení může být dána podle Svobodové (1999) buď přítomností hornin pocházejících z různých izotopových zdrojů nebo výsledkem asimilace jiného materiálu magmatem. V pozdějších studiích došla k závěru, že za zdroj izotopové nehomogenity u hornin sledující složení pláště lze hledat proces kombinované asimilace-frakční krystalizace, zatímco u trondhjemitů, které svědčí o vmístění až po utuhnutí ostatních hornin KM, lze předpokládat odlišný původ magmatu. Co se týká trondhjemitů, zde se její názory rozchází s Vejnarem *et al.* (1984), který trondhjemit geneticky řídí ke KM, ale považuje ho za konečný produkt diferenciace dioritů.

Přítomnost pozitivní Eu anomálie ve ferodioritech, které jsou považovány za zbytkové magma, nelze přisuzovat hromadění plagioklasu, ale její původ lze spíše hledat v iniciálním magmatu. Jelikož v horninách ochuzeného ani primitivního pláště pozitivní Eu anomálie není běžná, její vznik byl pravděpodobně ovlivněn přítomností plagioklasu v reziduu po parciálním tavení. Za zdrojový materiál iniciálního magmatu hornin kdyňského masívu lze tedy považovat plagioklasový lherzolit.

2.2.4. Geochronologie

V oblasti NKM a přilehlých intruzích bylo prováděno několik měření na stanovení radiogenního stáří. Většina z nich ukazuje na spodno-kambrický původ, který již předpokládal Vejnar *et al.* (1984). První měření však provedli Gebauer a Grünthal (1982), kteří stanovili metodou U-Pb na zirkonech z gabro-amfibolitu z Blättenberges konkordantní stáří 511 ± 3 Ma. Kambrické stáří intruze KM potvrzuje i pozdější datování křemenného dioritu z lomu Smržovice metodou Rb-Sr na vzorcích celých hornin, která dávají stáří 504 ± 30 Ma (Miethig 1993; Köhler *et al.* 1993) a primárního amfibolu z dioritu z české části KM metodou Ar-Ar, která dávají stáří 516 Ma (Dallmeyer a Urban 1998). První stáří je interpretováno jako stáří vmístění plutonu (Miethig 1993; Köhler *et al.* 1993; Miethig *et al.* 1997) a druhé datuje post-magmatické chladnutí od blokující teploty Ar v magmatickém amfibolu (Dallmeyer a Urban 1998). Pro doplnění datového souboru zvolila Svobodová (1999) měření stáří na ferodioritu orlovického komplexu pomocí izotopů ^{207}Pb a ^{206}Pb uvolněných při evaporaci zirkonových zrn, které dává 516 ± 11 Ma. Na základě texturních znaků minerálů v hornině zirkony vznikly krystalizací z magmatu a stanovené stáří lze považovat za stáří krystalizace. Novější měření provedl Dörr *et al.* (2002) na granodioritu ze Všepadel, který stanovil metodou U-Pb na zirkonech stáří 524 ± 3 Ma. Stejnou metodou měřil orlovický diorit, který dává stáří 522 Ma. Znovu také proměřil smržovický křemenný diorit metodou U-Pb na zirkonech, které dávají stáří 523 ± 3 Ma.

2.2.5. Procesy vmístění kdyňského masívu

Intruze KM byla vmístěna spolu s řadou kyselých i bazických plutonitů v západočeské oblasti, jako výsledek extenze spojené s riftingem v zaobloukových pánevích, nebo oddelením Amerického kontinentu od Gondwany (Dörr *et al.* 1996; Zulauf *et al.* 1997).

Magma KM intrudovalo do regionálně metamorfovaných peliticko-psamitických a vulkanogenních hornin svrchního proterezoika Barrandienu (Vejnar 1990; Cmíralová 1992). Jako výsledek termálního ovlivnění okolních hornin je dobře zachovalá výrazná kontaktní aureola, která je výraznější více na severu intruze než na jihu (Vejnar 1990; Cmíralová 1992).

Hloubka intruze je Jilemnickou (1991) odhadována na 20-25 km. To je v souladu s termobarometrickým stanovením Buese (1993), který uvádí tlak 7 kb v době vmístění intruze. Bazické horniny krystalizovaly podle Jilemnické (1991) a Buese (1993) za teploty cca 1100°C, diority krystalizovaly podle Jilemnické (1991) za teploty cca 960°C.

2.3. Drahotínská intruze

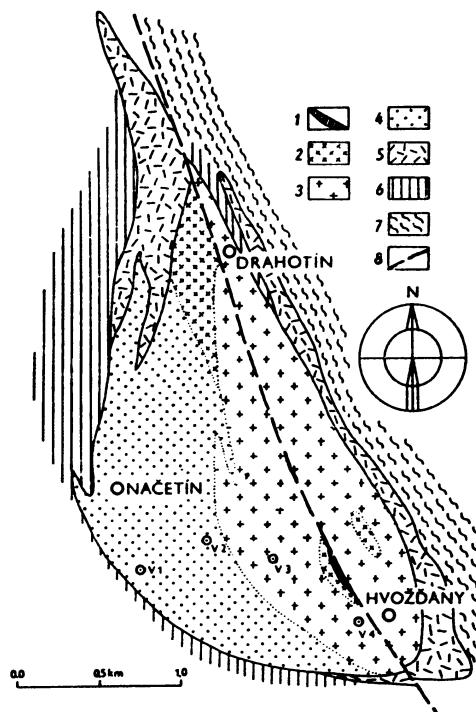
2.3.1. Geografická poloha

Tato intruze (někdy také nazývaná načetínský peň) má tvar čočkovité deformovaného pně, zaujímá plochu jen cca. 5 km² a je zhruba ohraničena vesnicemi Hvožďany, Načetín a Drahotín.. Nachází se ve východní části západočeského moldanubika, v blízkosti hluboké poruchové zóny českého křemenného valu ke kterému přiléhá svojí východní stranou.

2.3.2. Geologie

Ačkoliv má drahotínská intruze (DM) pouze nepatrnou plošnou rozlohu, vyniká koncentricky zonální stavbou a značnou petrografickou rozmanitostí hornin (Obr. 3). Díky tomu představuje jednu z nejzajímavějších bazických intruzí Českého masívu. První podrobné mapování, petrografický popis a určení chemismu intruze provedl již Kratochvíl ve 30. letech minulého století. Zonální uspořádání a často výrazně vyvinutá vrstevnatost jednotlivých horninových druhů naznačují, že drahotínský gabronoritový peň představuje zvrstvenou bazickou intruzi, složenou přibližně ze tří zón (Vejnara *et al.* 1984):

- spodní zóna – tvořená flogopit-olivinickým gabronoritem + wehrlitem
- střední(hlavní) zóna – obsahující bezolivinický, převážně uralitizovaný gabronorit
- svrchní zóna – složená hlavně z biotitického noritu



Obr. 3. Geologická mapa drahotínské intruze; 1 – wehrlit; 2 – flogopit-olivinický gabronorit; 3 – gabronorit (místy uralitizovaný); 4 – biotitický norit; 5 – amfibol-biotitický křemenný diorit; 6 – kontaktně metamorfované horniny krystalinického pláště; 7 – fylony zóny českého křemenného valu; 8 – zlomy (upraveno podle Vejnara 1980).

V jádru, které je excentricky uloženo v jihovýchodní části intruze, se objevuje drobné těleso wehrlitu o složení olivín Fo_{81} + endiopsid + pargasit \pm enstatit \pm flogopit s ilmenitem a pleonastem jako akcesoriemi. V místě výskytu tohoto tělesa je vyvinuta mladší porucha paralelní s českým křemenným valem. Wehrlit drahotínského pně je masivní šedozelená hornina, v níž se ojediněle vyskytuje makroskopicky patrný flogopit. Velmi špatné odkrytí terénu neumožňuje rozhodnout, jestli tento wehrlit představuje cizorodé těleso uzavřené v drahotínském pni nebo, a to je podle Vejnara *et al.* (1984) pravděpodobnější, nebo jde o lokální akumulaci femických minerálů, která je pozvolným přechodem spjata s melanokratní varietou okolního flogopit-olivinického gabronoritu (olivín Fo_{80} + bronzit En_{80-85} + augit + plagioklas An_{75} + pargasit + ilmenit + pleonast). Tento se také objevuje v nejsevernější části pně u Drahotína. Podíl jednotlivých minerálů v hornině kolísá v závislosti na zonálním uspořádání intruze: v sousedství wehrlitu se objevuje relativně vysoký podíl olivínu a augitu. Směrem k Z a SZ přibývá plagioklasu a ortopyroxenu na úkor klinopyroxenu a především olivínu, jehož postupným vytrácením hornina přechází v bezolivinický gabronorit s převahou ortopyroxenu nad klinopyroxenem.

Místy uralitizovaný gabronorit s patrnou páskovanou stavbou, je nejrozšířenější, texturně velmi variabilní horninou drahotínského pně a tvoří jeho střední zónu. Uralitizovaný gabronorit vznikl částečnou nebo úplnou rekrytalizací místy olivinického gabronoritu, příp. noritu. Původní minerální složení těchto hornin bylo změněno v asociaci: obecný amfibol + aktinolit + plagioklas An_{53-45} \pm cummingtonit \pm biotit \pm staurolit \pm chlorit \pm křemen.

Svrchní zónu tvoří biotitický norit, který se odlišuje od obou výše zmíněných hornin totální absencí klinopyroxenu a přítomností křemene (Vejnar 1980).

Se zvyšujícím se podílu plagioklasu se postupně objevuje stále zřetelněji vyvinutá pásková stavba horniny, která je zvláště výrazná u biotitického noritu a uralitizovaného gabronoritu. Je způsobena střídáním obvykle několik milimetrů až 3 centimetry širokých světlých plagioklasem bohatých pásků (anortozity), přibližně stejně širokých pásků tmavých minerálů a vzácně pásků bohatých spinelem nebo křemenem+korundem (Vejnar 1980). Lokálně se objevuje ocelární stavba, způsobená přítomností ojedinělých velkých plagioklasových zrn (velikost 5 až 10 mm). Jádra těchto zrn jsou čirá, směrem k okrajům pak rychle přibývá drobných olivínových a pyroxenových inkluzí.

V severní a východní zóně intruze se vyskytují mladší čočkovité intruze amfibol-biotitického křemenného dioritu, které jsou extenzívě rozšířeny i v širším okolí pně.

Podle Vejnara (1980), vznikla drahotínská intruze z původního tholeitického magmatu, který byl derivován z hloubek kolem 50 km. Následující frakcionace tohoto magmatu dala za vznik drobným tělesům ferodioritů a dioritů v okolním krystaliniku.

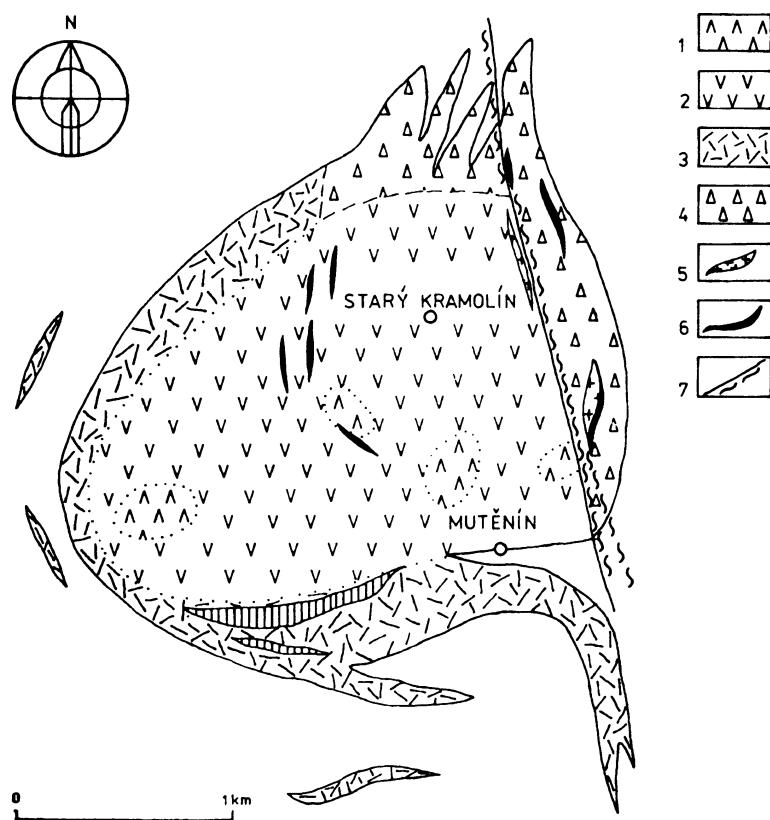
2.3.3. Geochronologie

Přestože Vejnar (1980) původně zařazoval drahotínskou intruzi mezi pozdně kadomská gabroidní tělesa (jako např. Kdyně), nová stanovení stáří metodou U-Pb na zirkonech ukazuje variské stáří 332 ± 3 Ma (Dörr *et al.* 1998b).

2.4. Mutěnínská intruze

2.4.1. Geografická poloha

Tento dioritový peň se nachází 15 km severozápadně od Domažlic. Svým malým rozměrem (cca. 7 km²) i strukturní pozicí (na okraji křemenného valu) se podobá drahotinskému gabronoritovému pni (Tonika 1978), ale vykazuje téměř ideální oválný tvar (Obr. 4).



Obr. 4. Geologická mapa mutěnínské intruze; 1 – fayalitický ferodiorit; 2 – biotit-amfibolický diorit; 3 – amfibol-biotitický křemenný diorit; 4 – amfibol-biotitický ferrosyenit s allanitem; 5- žilná leukokrátní žula; 6 – kry kontaktně metamorfovaných hornin (převážně pyroxen-amfibolického rohovce); 7 – zlomy a mylonitové zóny (upraveno podle Vejnar et al. 1984).

2.4.2. Geologie

Mutěnínské těleso (MU) patří k bazickým intruzím západní části Českého masívu vystupující v těsném sousedství českého křemenného valu. Intruze je lemována nevýraznou kontaktní zónou, v které byla okolní moldanubická pararula s vložkami amfibolitu termálně rekrytalizována za podmínek odpovídajících facii amfibolitických rohovců (Vejnar et al. 1984). Vnitřní stavba má silně koncentrickou stavbu zonálního typu. Jádro je tvořeno několika izolovanými tělesy fayalitického ferodioritu, který je obklopen biotit-amfibolickým dioritem vnitřní zóny. Fayalitický ferodiorit je zelenošedá, kulovitě větrající hornina středního zrnu, s makroskopicky nápadným obsahem tmavé slidy a její minerální asociace má složení: fayalit FO_{12} + eulit + ferotschermakit + Fe-biotit + plagioklas An_{45} . Z akcesorií je přítomen apatit, zirkon a pyrhotin. Biotit-amfibolický diorit, místy obsahující hypersten, je texturně i mineralogicky velmi variabilní hornina, s gabrově zrnitou nebo blastomylonitovou stavbou. Místy obsahuje 0,5 až 3 cm veliké poikilitické krystaly hnědozeleného amfibolu. Směrem k okrajům intruze rychle mizí ortopyroxen, stoupá podíl biotitu na úkor amfibolu a

místy se počíná objevovat intersticiální křemen. Hornina má složení: hypersten En_{28} + ferotschermakit-hastingsit + Fe-biotit + plagioklas $\text{An}_{45-30} \pm$ křemen. Akcesorie jsou zastoupeny apatitem, zirkonem, titanitem a pyrhotinem. Ve varietě s křemenem se začíná objevovat allanit. Tyto obě horninové série jsou pak lemovány amfibol-biotitickým křemenným dioritem, který se liší vyšším podílem křemene, biotitu a allanitu.

Kromě této většiny bazických hornin jsou přítomny i horniny kyselejší. Najdeme je při severním a východním okraji, kde intruze přiléhá k zóně českého křemenného valu. Tato okrajová zóna je tvořena nejmladší horninou - amfibol-biotitickým ferosyenitem, který obsahuje až 1% allanitu a velmi častý zirkon (Tonika 1978). Lokálním zvyšováním podílu plagioklasu na úkor draselného živce se hornina blíží monzonitu, popřípadě křemennému monzonitu až křemennému dioritu. Tato variace naznačuje, že ferosyenit může představovat lokální, vápníkem obohacenou okrajovou facii původně dioritové taveniny mutěnínské intruze nebo úsek postižený v sousedství zóny českého křemenného valu mladší alkalickou metasomatázou (fenitizaci).

Všechny horniny mutěnínského dioritového pně obsahují relativně vysoký podíl biotitu, což je v souladu s celkovým trendem jejich frakcionace, směřující k typům s převahou draslíku nad sodíkem. Minerály byly zkoumány již Fröhlichem (1925), později také Novákem (1967), Tonikou (1978) a Vejnarem (1975) a Vejnarem *et al.* (1984). Celkově alkaličtější charakter spojený s vysokými obsahy FeO všech hornin mutěnínského pně naznačuje, že toto těleso má v rámci bazických a intermediálních intruzí jihozápadních Čech značně samostatné postavení a svým složením je velmi podobná vysoce frakciováným granitoidům severní Nigérie (Jacobson *et al.* 1958).

2.4.3. Geochronologie

Pravděpodobně podobná tektonická pozice jako drahotínské intruze vedla Toniku (1978) k závěru, že má mutěnínská intruze svrchno-proterozoické až kambrické stáří. Nicméně, K-Ar datování ukazuje na variské stáří (biotit - 320 ± 3 Ma, amfibol - 327 ± 7 a 325 ± 6 Ma; Kreuzer *et al.* 1992). Tato stáří byla nově potvrzena U-Pb datováním zirkonů (Dörr *et al.* 1998b) ukazující sice vyšší, ale opět variské stáří 342 ± 2 Ma.

3. METODIKA PRÁCE

Odběr vzorků a jejich příprava

Odběry vzorků byly provedeny v průběhu roku 2007 a to v součinnosti s mým školitelem Mgr. Lukášem Ackermanem a v některých případech Dr. Vejnarem. V případě kdyňského masívu se jednalo o odběry z mnoha výchozů, starých kamenolomů (zejména v tělese Orlovická Hora) a z činného kamenolomu ve Smržovicích. Mutěnínská a drahotínská intruze jsou velmi špatně odkryty a proto většina vzorků představuje odběry z balvanů, příp. drobných výchozů. Z těchto vzorků byly zhotoveny leštěné výbrusy pro mikroskopické a mikrosondové studium (Geologický ústav AV ČR, v.v.i.). Vybrané vzorky, makroskopicky co nejméně postiženy alterací, byly homogenizovány pomocí drtičů a achátového mlýnu na analytickou jemnost (Geologický ústav AV ČR, v.v.i.) pro chemické analýzy.

Silikátová analýza

Silikátové analýzy byly provedeny v Laboratořích geologických ústavů (PřF UK). Zahrnovala stanovení SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , FeO , Fe_2O_3 , MnO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 na mokré cestě. Opakování analýzy referenčních materiálů (PCC-1, BM, GM, TB) ukázaly, že se celková chyba (1σ) stanovení pomocí této metody pohybuje kolem $\pm 5\%$.

Stanovení obsahu stopových prvků

Obsahy stopových prvků byly měřeny na hmotovém spektrometru (ICP-MS) PlasmaQuad PQ3 Ústavu geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů (PřF UK). Metodika stanovení se řídila metodami popsáné v práci Strnada *et al.* (2005). Externí reprodukovatelnost měření byla monitorována referenčním materiálem BCR-2 (Columbia River Basalt - USGS).

Mikroskopické studium

Vzorky byly studovány na polarizačním mikroskopu Olympus BX51, který byl spojen s kamerou Olympus DP70. Samotné pořizování fotografií pomocí tohoto vybavení a jejich úprava (měření a analýza zrn) bylo provedeno softwarem QuickPhoto Micro 2.2. Na makroskopické studium byl použit binokulární mikroskop Olympus SX7.

Chemismus minerálů (Elektronová mikroanalýza)

Mikrosondové analýzy byly provedeny na Geologickém ústavu AV ČR, v.v.i., pomocí elektronové mikrosondy CAMECA SX 100 vybavené WDS analyzátem (Analytik: Ing. Vlasta Böhmová, Ph.D.). Analytické podmínky byly: urychlovací napětí 15 kV, napětí svazku elektronů 10 nA, průměr elektronového svazku 2 μm .

Stanovení izotopových poměrů

Analýzy izotopů Sr-Nd byly provedeny na Institut of Geosciences (Eberhard-Karls-University Tübingen, Německo). Ke vzorkům celkových hornin byly přidány izotopické spiky (^{84}Sr - ^{87}Rb a ^{149}Sm - ^{150}Nd) a poté byly rozkládány v 52 % HF po 7 dní při teplotě 180° C v teflonové nádobě uzavřené ocelovým pouzdrem. Rozložené vzorky byly pak usušeny a následně znova rozloženy v 6N HCl, znova usušeny a znova rozloženy v 2,5N HCl. Rubidium, stroncium a LREE byla vyseparována

pomocí iontové chromatografie v křemenných kolonách použitím 5 ml ionexu Bio Rad AG 50W-X12 (200-400 mesh). Neodym byl následně oddělen od samaria a ostatních lehkých vzácných zemin v křemenných kolonách pomocí 1.7 ml teflonového prášku s HDEHP, di(2-ethylhexyl)ortofosforečná kyselina, který sloužil jako katex. Veškerá izotopická měření byla provedena na termálním ionizačním hmotovém spektrometru (TIMS) Finnigan MAT 262. Stroncium bylo naneseno na wolframové vlákno s aktivační příměsí Ta-HF a následně bylo měřeno na jednovláknovém uspořádání. Rubidium bylo naneseno s ultra-čistou H_2O na Re vlákno a měření bylo provedeno na uspořádání dvou vláken. Samarium a neodym byly naneseny jako fosfáty a měřeny na dvojitém Re-vlákně. $^{87}Sr/^{86}Sr$ poměry byly normalizovány na $^{86}Sr/^{88}Sr = 0,1194$, $^{143}Nd/^{144}Nd$ poměry na $^{146}Nd/^{144}Nd = 0,7219$ a izotopické poměry Sm na $^{147}Sm/^{152}Sm = 0,56081$. Dvě různé analýzy standardu La Jolla dávaly $^{143}Nd/^{144}Nd$ poměry $0,511842 \pm 0,000008$ a $0,511833 \pm 0,000008$ (chyba $2\sigma_m$), zatímco dvě analýzy Sr standardu NBS 987 dosahovaly $^{87}Sr/^{86}Sr$ poměrů $0,710259 \pm 0,000010$ a $0,710246 \pm 0,000009$ ($2\sigma_m$). Celková hodnota slepých pokusů v průběhu celé procedury byla 125 pg pro Sr, 35 pg pro Nd a 4 pg pro Sm. Jednostupňové modelové Nd stáří ochuzeného pláště bylo počítáno se současnými parametry ochuzeného pláště - $^{143}Nd/^{144}Nd = 0,513151$ a $^{147}Sm/^{144}Nd = 0,219$ (Liew a Hofmann 1988). Izotopické poměry $^{143}Nd/^{144}Nd$ jsou vyjádřeny hodnotou ϵ_{Nd} De Paola a Wasserburga (1976), jako odchylky od CHUR se současnými $^{143}Nd/^{144}Nd = 0,512638$ (Jacobsen a Wasserburg 1980).

Grafická prezentace data

Pro veškeré zpracování geochemických dat (přepočty, normalizace apod.) byl použit geochemický program GCDkit (Janoušek *et al.* 2006). Pro přepočet minerálů byl použit program MINPET (Richard, 1988-1997).

4. PETROGRAFIE

4.1. Kdyňský masív

4.1.1. Orlovická hora

Orlovická hora je jedním z mnoha těles, které tvoří kdyňský masív. Patří spolu s tělesy Můstek a Havranice (viz níže) do spodní zóny Kdyňského masívu. Pro studium kdyňského masívu byly pro tuto práci odebrány vzorky převážně z tělesa Orlovická hora. Byly zde zjištěny horniny převážně bazického charakteru. Následující přehled je shrnutím zkoumaných vzorků řazený od hornin nejbazicičejších.

Dunit je horninou středně zrnitou, v jejímž složení převládá olivín typu hortonolit. Tvoří kolem 85%. Zrna olivínu tvoří idiomorfni zrna o velikosti mezi 0,5 a 1,2 mm. Zbytek tvoří amfibol s ilmenitem v proměnlivém množství, které tvoří výplň mezi olivinovými zrny. Amfibol hnědé barvy zpravidla lemuje ilmenity. Někdy je provázen chloritem.

Amfibolové gabro je převážně středně zrnitá hornina, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + ilmenit ± chlorit ± apatit. Amfibolové gabro je jednou z hornin, které byly v Orlovickém tělese zjištěny nejčastěji. Horninu tvoří téměř 50:50 plagioklas s amfibolem. Základní hmotu horniny tedy představuje plagioklas-amfibolový agregát, který může mít větší obsah ilmenitu. Amfibol je jediným mafickým minerálem, který se v hornině nachází a v převážné většině se vyskytuje ve formě jehličkovitých útvarů představující produkt intenzivní uralitizace pyroxenů. Někdy bývá doprovázen chloritem, který ho většinou zatlačuje. Plagioklasy jsou typu andezín-labradorit-bytownit a mají velikost do 1,5 mm. Akcesoricky se kromě ilmenitu může vyskytovat apatit.

Amfibol-pyroksenové gabro je hornina petrograficky velmi blízká amfibolovému gabru, ale obsahuje lišící se variabilním obsahem reliktového klinopyroxenu. Je to hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + klinopyroxen. Základní hmotu horniny tedy opět tvoří plagioklas-amfibolový agregát doprovázený klinopyroxeny. Amfibol stejně jako v předchozí hornině tvoří jehličkovité útvary sekundárního amfibolu, které jsou projevem počínající uralitizace. Plagioklasy jsou bazického charakteru typu labradorit-bytownit. Jako vedlejší až akcesorický minerál se vyskytuje ilmenit.

Olivinický gabronorit je horninou středně zrnitou, jejíž základní složení tvoří plagioklas + klinopyroxen + olivín + ortopyroxen ± amfibol ± ilmenit ± pyrhotin. Kromě středně bazického plagioklasu typu andezín, který v hornině z více jak 2/3 převládá, se v hornině nachází několik mafických minerálů s převahou klinopyroxenu a olivínu. Olivín o velikosti zrn okolo 1 mm lemuje ortopyroxen, který pak dále lemuje hnědý amfibol. Zrnitost horniny je okolo 1 mm, zrna plagioklasu někdy přesahují až 2 mm. Akcesoricky je v hornině přítomen ilmenit a sulfidy.

Amfibolický diorit je horninou středně zrnitou, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + biotit ± cpx ± chlorit ± ilmenit ± zirkon ± apatit. Základní hmotu horniny tvoří plagioklas-amfibolový agregát. Hornina bývá značně uralitizovaná, někdy přítomen ještě původní klinopyroxen. Biotit je postižen intenzivní chloritizací. Ilmenit je přítomen jako vedlejší až akcesorický minerál. Akcesoricky je také někdy přítomen apatit a zirkon.

Ferodiorit bohatý zirkonem je horninou středně zrnitou (zrna okolo 1 mm), jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol nebo klinopyroxen + ilmenit ± zirkon ± apatit ± biotit. Hornina je postižena variabilním stupněm uralitizace což se projevuje značně rozdílnými poměry amfibol/klinopyroxen v různých vzorcích. Ferodiority jsou stejně jako amfibolová gabra, nejčastěji zjištěnou horninou v Orlovickém tělese a jsou tvořeny z 50 % plagioklasem, z 30-40 % amfibolem či klinopyroxenem a téměř 10 % tvoří ilmenit. Hornina se vyznačuje značným množstvím zirkonu o velikosti do 0,2 mm a jeden vzorek obsahuje olivín fayalitového typu jako akcesorický minerál. Kromě toho se akcesoricky

vyskytuje rovněž apatit, který tvoří sloupečkovitá zrna o velikosti do 0,1 mm. Měření úhlu zhášení na polarizačním mikroskopu ukázala na nízkou bazicitu plagioklasu - oligoklas až andezín odpovídající dioritům. Tomu, že se jedná o ferodiority napovídá značná přítomnost ilmenitu a vůbec vysoký předpokládaný obsah železa v mafických minerálech.

Petrografický popis:

vzorek č. O6OH1 - amfibolové gabro

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + chlorit ± ilmenit.

Amfibolové gabro tvoří přibližně 60 % amfibolu a 40 % plagioklasu. Základní hmotu horniny představuje plagioklas-amfibolový agregát. Amfibol se vyskytuje jako celistvá zrna srůstající s plagioklasy nebo jako jehlicovitý agregát (uralit) zřetelně zatlačující zbytky klinopyroxenových zrn. Jehličkovité útvary tvoří kromě druhotného amfibolu také chlorit. Zrna plagioklasu mají velikost okolo 0,5 mm, protáhlejší zrna až okolo 1,5 mm. Plagioklasy jsou silně zatlačovány amfibolem. Akcesoricky se vyskytují nepravidelná zrna ilmenitu o velikosti okolo 0,2-0,6 mm.

vzorek č. O6OH2 - amfibolové gabro bohaté ilmenitem

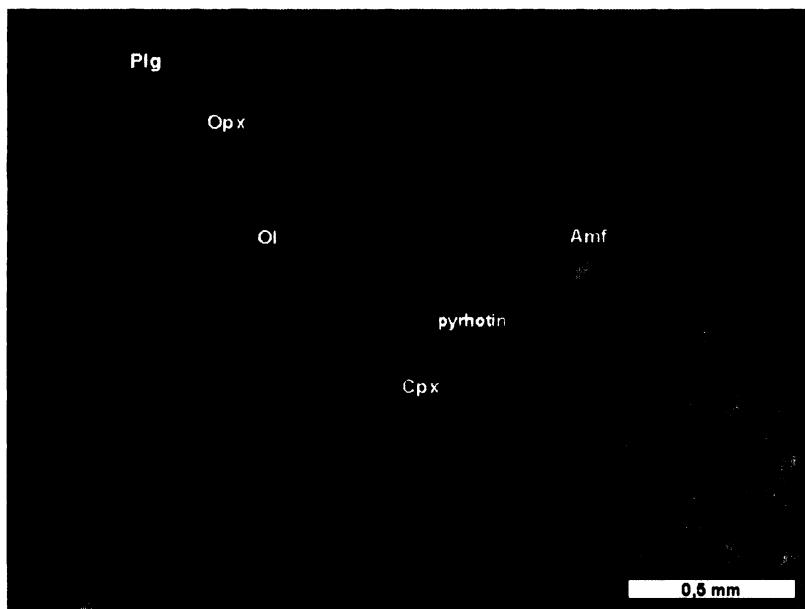
Velmi podobná hornina jako vzorek 06OH1, oproti kterému se liší vysokým obsahem ilmenitu.

Základní složení horniny tvoří z 55 % plagioklas + 35 % amfibol a 10 % ilmenit ± apatit. Horninu tvoří plagioklas-amfibolový agregát s velkým zastoupením ilmenitu, který je také součástí základní hmoty. Akcesoricky je přítomen apatit.

vzorek č. O6OH3 - olivinický gabronorit

Velmi čerstvá hrubozrnná hornina, jejíž základní složení tvoří plagioklas + klinopyroxen + olivín + ortopyroxen ± amfibol ± ilmenit ± pyrhotin.

Olivinický gabronorit (Obr. 5) tvoří přibližně 70 % plagioklasu, 20 % klinopyroxenu a 10 % olivínu. Vedlejšími minerály jsou ortopyroxen, amfibol a akcesoricky je přítomen ilmenit a pyrhotin. Základní hmotu horniny představuje plagioklas-klinopyroxenový agregát uzavírající v sobě roztroušená zrna olivínu o velikosti do 1 mm. Okraje olivínů na kontaktu s plagioklasem bývají ohraňovány reakčními lemy složenými z ortopyroxenu, který pak dále lemují hnědý amfibol. Zrna plagioklasu mají proměnlivou velikost od 1 mm až do 1 cm. Oproti tomu doprovázející klinopyroxen má většinou velikost do 1 mm. Ten bývá také lemován amfibolem. Ilmenit se vyskytuje jako samostatná nepravidelná zrna nebo tvoří v klinopyroxenu odmíšeniny ve formě přerušovaných lamel.



Obr. 5. Textura olivinického gabronoritu kdyňského masívu (fotografie v procházejícím světle).

vzorek č. O6OH4 - amfibolové gabro

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol \pm chlorit \pm ilmenit.

Amfibolové gabro tvoří přibližně 50 % plagioklasu a 50 % amfibolu. Amfibol opět tvoří 2 typy jako v případě vzorku O6OH1. Akcesoricky je přítomen ilmenit, který tvoří idiomorfní zrna o velikosti do 0,2 mm. Základní hmotu horniny tvoří plagioklas-amfibolový agregát, jehož zrna většinou dosahují velikosti okolo 1 mm, ale některá protáhlá zrna plagioklasu mají velikost i 1,5 mm. Amfibol je místy doprovázen chloritem.

vzorek č. O6OH5 - amfibol-pyroksenové gabro

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol \pm klinopyroxen.

Amfibol-pyroksenové gabro tvoří přibližně 50 % plagioklasu, 45 % amfibolu a 5 % klinopyroxenu. Základní hmotu horniny tvoří plagioklas typu labradorit, který doprovázejí tmavě zelené jehličkovité útvary sekundárního amfibolu (uralitu) představující produkt přeměny klinopyroxenu. Jehličkovité útvary tvoří kromě druhotného amfibolu také plagioklas typu bytownit. Klinopyroxeny tvoří nepravidelná zrna větších rozměrů než plagioklas/amfibol a často v sobě uzavírají menší zrna plagioklasů. Hornina obsahuje velmi malé množství ilmenitu, který tvoří pravidelná malá zrna uzavřená v silikátech.

vzorek č. O6OH6 - olivinický gabronorit

Čerstvá středně zrnitá hornina s vysokým podílem olivínu, jejíž základní složení tvoří plagioklas + olivín + klinopyroxen + amfibol \pm ilmenit.

Olivinický gabronorit tvoří přibližně 50 % plagioklasu, 25 % olivínu a 25 % klinopyroxenu a amfibolu. Akcesoricky je přítomen ilmenit tvořící zrna 0,2 až 1,3 mm velká. Základní hmotu horniny tvoří zrna plagioklas o velikosti většinou do 1 mm, doprovázená velkými zrny olivínu a drobnějšími klinopyroxeny, obsahující odmíšeniny ilmenitu. Amfibol se většinou doprovází klinopyroxeny a

nepředstavuje produkt uralitizace. Ortopyroxen v převážné většině tvoří lemy klinopyroxenu a olivínu. Některá zrna olivínu podléhají rozkladu.

vzorek č. O6OH7 - amfibolický diorit

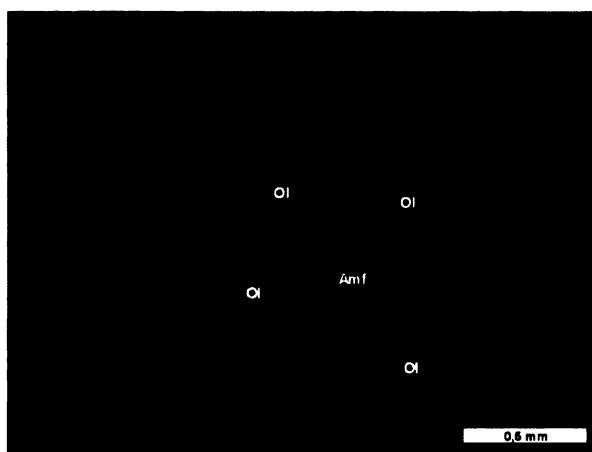
Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + klinopyroxen \pm biotit \pm chlorit \pm ilmenit.

Amfibolický diorit tvoří přibližně 50 % plagioklasu, 25 % amfibolu a 25 % klinopyroxenu. Základní hmotu horniny tvoří plagioklas-klinopyroxenový agregát. Amfiboly se vyskytují jako lemy klinopyroxenu, tvoří samostatná zrna v asociaci s klinopyroxenem nebo vzácně představují produkt uralitizace. Často v sobě uzavírají rozkládající se biotit na chlorit. Akcesoricky jsou přítomna zrna ilmenitu o velikosti do 0,2 mm tvořící uzavřeniny v amfibolech a pyroxenech.

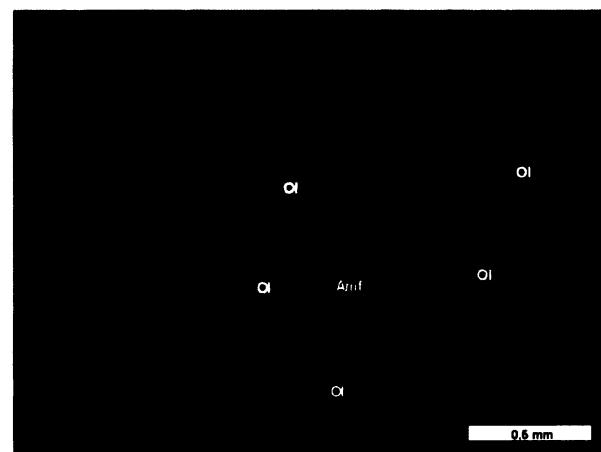
vzorek č. O6OH8 - dunit

Jemnozrnná hornina, jejíž základní složení tvoří olivín \pm amfibol \pm ilmenit.

Dunit (Obr. 6,7) tvoří přibližně 90 % olivínu, který představuje jeho základní hmotu a 10 % amfibolu. Olivínová zrna jsou velmi čerstvá o velikosti mezi 0,5 a 1 mm, bez jakýchkoliv náznaků alterace a vykazují velkou kompaktnost pouze s malými trhlinami. To ukazuje na velice pravděpodobné silně železnaté složení. Amfibol tvoří zrna o podobné velikosti jako olivín a vyskytuje se pouze sporadicky mezi zrny olivínu. Často je doprovázen chloritem. Ilmenit nepravidelného protáhlého tvaru tvoří vzácně zrna mezi olivíny.



Obr. 6. Textura dunitu kdyňského masívu
(fotografie v procházejícím světle).



Obr. 7. Textura dunitu kdyňského masívu
(fotografie při zkřížených Nikolech).

vzorek č. O6OH9 - ferodiorit bohatý zirkonem

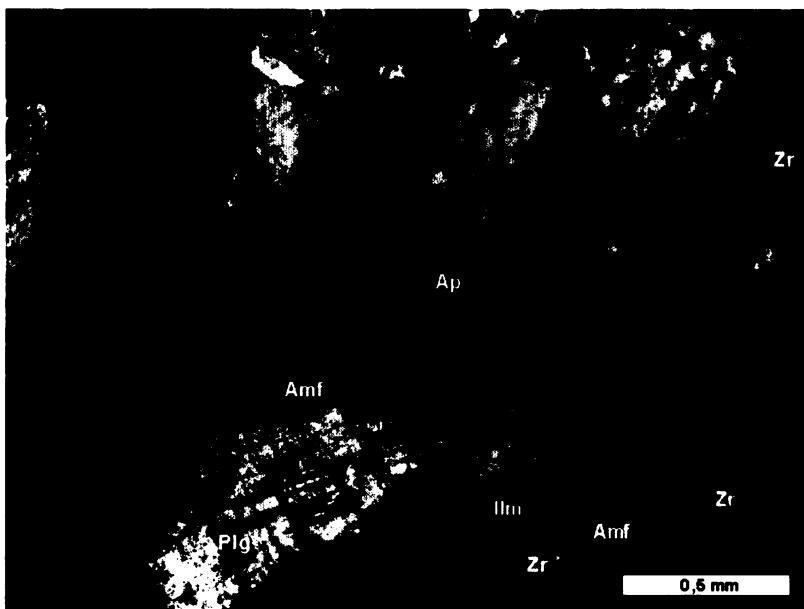
Silně rozložená středně zrnitá hornina, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + ilmenit \pm biotit \pm zirkon \pm apatit.

Ferodiorit tvoří přibližně 50 % plagioklasu, 40 % amfibolu a 6 % ilmenitu. Jeho základní hmotu tedy představuje plagioklas-amfibolový agregát. Amfibol představuje zcela zjevně produkt rozpadu klinopyroxenu. Ilmenit představuje akcesorický minerál a bývá obrůstán biotitem. Hornina se vyznačuje značným množstvím kulových zrn zirkonu (až 4 %), který se vyskytuje převážně v asociaci s ilmenitem a přítomností akcesorického sloupečkovitého apatitu.

vzorek č. O6OH10 - ferodiorit bohatý zirkonem

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + ilmenit \pm zirkon \pm apatit.

Ferodiorit (Obr. 8) tvoří přibližně 50 % plagioklasu, 45 % amfibolu a 5 % ilmenitu. Je to silně přeměněná (uralitizovaná) hornina a tak jeho základní hmotu představuje plagioklas-amfibolový agregát o velikosti zrn většinou do 1 mm. Ilmenit rozličných tvarů a velikostí tvoří významný vedlejší minerál. Hornina se vyznačuje značným množstvím zrn zirkonu o velikosti do 0,1 mm. Akcesoricky je přítomen apatit.



Obr. 8. Textura ferodioritu bohatého zirkonem (fotografie v procházejícím světle).

vzorek č. O6OH11 - fayalitický ferodiorit bohatý zirkonem

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složen tvoří plagioklas + klinopyroxen + amfibol + ilmenit \pm zirkon \pm apatit.

Oproti vzorku O6OH10 se jedná o velmi čerstvý ferodiorit, který tvoří přibližně 50 % plagioklasu, 30 % klinopyroxenu, 5 % amfibolu a 15 % ilmenitu. Základní hmotu horniny tvoří plagioklas-klinopyroxenový agregát s vysokým podílem ilmenitu, který tvoří nepravidelná velká zrna, drobné idiomofní inkluze v silikátech nebo mikroskopické odmíšeniny. Zelený amfibol vytváří nejčastěji lemy okolo klinopyroxenů, příp. ilmenitů. Olivín se vyskytuje pouze vzácně ve formě malých kulovitých zrn. Velikost zrn bývá nejčastěji okolo 0,5 mm, plagioklasy až do 1 mm. Akcesoricky je přítomen zirkon čtvercovitého tvaru do 0,2 mm. Poměrně často jsou přítomna zrníčka apatitu o velikosti do 0,1 mm.

vzorek č. O6OH12 - dunit

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří olivín + ilmenit \pm amfibol.

Dunit tvoří přibližně 85 % olivínu, 15 % ilmenitu a < 5 % amfibolu. Základní hmotu horniny tvoří olivín + ilmenit. Ilmenit představuje vedlejší minerál. Bývá nepravidelného protáhlého tvaru a tvoří výplň mezi zrny olivínu. Olivíny mají velikost zrn mezi 0,5 - 1,2 mm. Amfibol hnědé barvy se vyskytuje velmi vzácně, převážně lemuje ilmenity.

4.1.2. Těleso Můstek

Těleso Můstek patří do spodní zóny Kdyňského masívu. Celé těleso je velmi špatně odkryté v terénu a vzorkování bylo provedeno na předpokládané hranici ferodioritu-gabronoritu a dioritu. Dva vzorky, které byly na této lokalitě odebrány a vyhotoveny výbrusy, představují amfibolický diorit a amfibol-pyroksenové gabro.

Petrografický popis:

vzorek č.O6MB2 - amfibolický diorit

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + ilmenit ± chlorit ± apatit ± zirkon.

Značně uralitizovaná hornina, kterou tvoří přibližně 45 % plagioklasu (typu andezín), 45 % amfibolu, 5 % biotitu a 5 % ilmenitu. Akcesoricky je přítomen apatit a zirkon, které tvoří zrníčka o velikosti do 0,1 mm. Základní hmotu horniny tvoří plagioklas-amfibolový agregát. Ilmenit tvoří vedlejší až akcesorický minerál. Velikost zrn bývá okolo 1 mm, ale zrna plagioklasu dosahují místo velikosti až 2,5 mm. Plagioklas bývá místa silně zatlačován amfibolem. V okrajích amfibolu zastižen chlorit.

vzorek č.O6MB3 - amfibol-pyroksenové gabro

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + klinopyroxen ± chlorit ± ilmenit ± epidot.

Extrémně přeměněná hornina, kde jsou téměř všechny primární znaky setřeny intenzivní sericitací plagioklasů a začínající uralitizací pyroxenu. Horninu tvoří přibližně 50 % plagioklasu (typu andezín-labradorit), 40 % amfibolu a 10 % klinopyroxenu. Akcesoricky je přítomen ilmenit. Základní hmotu horniny tvoří plagioklas-amfibolový agregát. Zastižený chlorit (a epidot?) představují produkty rozpadu amfibolu.

4.1.3. Těleso Havranice

Havranické těleso patří také do spodní zóny Kdyňského masívu a je tvořeno zejména olivnickými gabronority. Ze dvou vzorků, které byly na této lokalitě odebrány se jedná právě o tyto horniny.

Petrografický popis:

vzorek č.O6HBK1 - olivnický gabronorit

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + klinopyroxen ± ortopyroxen ± chlorit ± olivín ± opakní minerály.

Velmi čerstvá hornina, kterou tvoří přibližně 70 % plagioklasu, 30 % klinopyroxenu, 10 % amfibolu, a < 5 % olivínu. Akcesoricky je přítomen ilmenit. Základní hmotu horniny tvoří plagioklas-amfibolový agregát spolu s klinopyroxeny o zrnitosti okolo 1 mm, ale plagioklasy mají proměnlivou velikost od 0,4 do 2 mm. Kromě primárního amfibolu zjištěn také amfibol sekundární, který zpravidla lemuje primární a tvoří jehličkovité útvary. Ty jsou projevem počínající uralitizace. Sekundární amfibol často také lemuje ilmenitová zrna. Na okrajích amfibolových zrn se vyskytuje hojný chlorit. Ortopyroxen tvoří jemné tmavé odmíšeniny (lamely) v klinopyroxenech. Minimálně byl zjištěn také olivín, který je zpravidla uzavírá v opakních minerálech a má vyvinuty amfibolové lemy.

vzorek č.O6HBK2 - olivinický gabronorit bohatý ilmenitem

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + klinopyroxen + amfibol + ortopyroxen + olivín + ilmenit ± chlorit.

Horninu tvoří přibližně 50 % plagioklasu, 30 % klinopyroxenu, 10 % amfibolu, 10 % ilmenitu a < 5 % olivínu. Základní hmotu horniny tvoří plagioklas-klinopyroxenový agregát spolu s amfibolem. Jako vedlejší minerál je přítomen ortopyroxen a ilmenit. Ortopyroxen tvoří lemy okolo klinopyroxenu nebo se vyskytuje jako jemné tmavé odmíšeniny. Amfibol hnědé barvy lemuje ilmenity různých tvarů a velikostí. Málo častý olivín tvoří větší kulovitá zrna nepravidelně rozmístěná.

4.1.4. Ostatní tělesa

Kdyňský masiv obsahuje další tělesa, které patří do střední zóny, svrchní zóny a také tělesa nalezející mladší intruzivní fázi ve smyslu podle Vejnara (1985). Následující 4 vzorky byly odebrány z těchto těles a jejich lokalizace je uvedena u každého z nich

Petrografický popis:

vzorek č.O6KD1 - olivinický gabronorit (Všerubské těleso)

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + klinopyroxen + ortopyroxen + olivín ± ilmenit.

Velmi čerstvá hornina s vyšším podílem ortopyroxenu, kterou tvoří přibližně 45 % plagioklasu, 45 % klinopyroxenu, 5 % ortopyroxenu a 5 % olivínu. Základní hmotu horniny tvoří plagioklas-klinopyroxenový agregát doprovázený zrny ortopyroxenu a olivínu. Jako akcesorický minerál je přítomen ilmenit.

vzorek č.O6KD2 - amfibol-pyroksenové gabro (Lom u Hyršova – střední zóna)

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + klinopyroxen ± ilmenit.

Značně přeměněná (uralitizovaná) hornina, kterou tvoří přibližně 50 % plagioklasu, 40 % amfibolu a klinopyroxenu. Základní hmotu horniny tvoří plagioklas-amfibolový agregát doprovázený velmi vzácným ilmenitem. Klinopyroxen se vyskytuje pouze jako relikty uvnitř amfibolových zrn po intenzivní uralitizaci

vzorek č.O6KD3 - amfibolový diorit s křemenem (Lom Smržovice – svrchní zóna)

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + biotit ± ilmenit ± křemen.

Značně přeměněná (uralitizovaná) hornina, kterou tvoří přibližně 50 % plagioklasu a 50 % amfibolu. Horninu tvoří masivní plagioklas-amfibolový agregát. Biotit tvoří velká zrna (až 3 mm), které jsou často postižena intenzivní chloritizací. Křemen se vyskytuje pouze vzácně v asociaci s drobnými zrny plagioklasů tvoří dohromady výplň mezi velkými plagioklas-amfibolovými agregáty. Ilmenit tvoří nepravidelná zrna, často velmi rozložená na Fe-hydroxidy.

vzorek č.O6KD4 - trondhjemit (Lom Smržovice – mladší intruzivní fáze)

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + K-zivec ± křemen ± chlorit.

Granitoidní hornina tvořená velkými zrny plagioklasu a K-živce, které doprovází rekrytalizovaná zrna křemene. V některých zrnech K-živce jsou patrné pertitické lamely tvořené plagioklasem. Zelený chlorit tvoří patrné pseudomorfózy po předešlém biotitu.

4.2. Drahotínská intruze

Byly zde zjištěny horniny intermediálního až bazického charakteru. Následující přehled je shrnutím zkoumaných vzorků řazený od hornin nejbazických.

Flogopit-amfibolický gabronorit je nejvíce uralitizovanou horninou, kterou tvoří 90% amfibolu a jen 10% plagioklasu. Jsou zde patrné už jen reliktové pyroxeny a ilmenit je téměř všechny rozložen na směs oxidů-hydroxidů železa

Flogopitický gabronorit je slabě uralitizovaná hornina jejíž základní složení tvoří amfibol + klinopyroxen + plagioklas + flogopit ± chlorit ± ilmenit ± rutil ± olivín ± ortopyroxen. Amfibol-klinopyroxnový agregát spolu s plagioklasem silně zatlačuje amfibol. Flogopit je přítomen ve formě velkých lišťovitých zrn, která často podléhají chloritizaci.

Flogopit-olivinický gabronorit je částečně uralitizovaná hornina. Je zde zastoupen už ve větší míře plagioklas 50%, ubývá amfibolu na 40% a klinopyroxenu na 10%. Jako vedlejší minerál je přítomen flogopit, který však silně podléhá intenzivní chloritizaci. Dále přítomen také ortopyroxen a velmi vzácně olivín.

Biotit-amfibolický / Amfibol-biotitický křemenný diorit je další horninou, která je v drahotínské intruzi hojně zastoupena. Jde o horninu středně zrnnitou, jejíž základní složení tvoří plagioklas + K-živec + biotit + amfibol + křemen ± apatit ± ilmenit. Horninu tvoří přibližně z 1/2 středně bazický plagioklas, který může být někdy doplněn K-živcem, který se většinou těžko rozliší pod mikroskopem. Biotit se vyskytuje vždy v asociaci s amfibolem a jejich vzájemný poměr je silně variabilní. Křemen tvoří nepravidelná zrna v asociaci se živci a jeho obsah je variabilní. Akcesoricky je přítomen apatit a ilmenit.

Petrografický popis:

vzorek č. O6DR1- biotit-amfibolický křemenný diorit

Hornina středně zrnnitá, jejíž základní složení tvoří biotit + plagioklas + K-živec + křemen + amfibol ± ilmenit.

Horninu velmi bohatou biotitem tvoří přibližně z 50% biotit, ze 40% plagioklas + K-živec a z 10% křemen a amfibol. Akcesoricky je přítomen ilmenit. Základní hmotu horniny tvoří biotiticko-živcový agregát. Zrna biotitu mají proměnlivou velikostí od 0,2 mm až po velké lišťovité agregáty dosahující i 2,5 mm. Zrna ilmenitu jsou poměrně dosti častá a mají velikost od 0,2 - 0,4mm.

vzorek č. O6DR3 - amfibol-biotitický křemenný diorit

Hornina středně zrnnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + K-živec + biotit + amfibol ± křemen ± apatit.

Diorit tvoří přibližně 50% plagioklasu + K-živce, 35% amfibolu, 10 % biotitu a 5% apatitu. Hornina je petrograficky velmi podobná vzorku 06DR1, ale liší se naprostou převahou amfibolu nad biotitem. Základní matrix horniny tvoří živcovo-amfibolový agregát spolu s drobnými lupínky biotitu, který je často postižen intenzivní chloritizací. Křemen se vyskytuje pouze velmi vzácně a akcesoricky je přítomen apatit o velikosti zrn do 0,2 mm.

vzorek č. O6DR5 - flogopit-olivinický gabronorit

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + klinopyroxen \pm ortopyroxen \pm flogopit \pm olivín \pm ilmenit.

Částečně uralitizovaný gabronorit tvoří přibližně 50% plagioklasu, 40% amfibolu a 10% klinopyroxenu. Jako vedlejší minerály jsou přítomny ortopyroxen a flogopit, který je téměř kompletně rozložen na chlorit. Zrna olivínu se vyskytují velmi vzácně. Základní hmotu horniny tedy tvoří plagioklas-amfibolový agregát spolu s relikty klinopyroxenů, které mají rozměry nejčastěji okolo 0,5-1 mm.

vzorek č. O6DR6 - amfibol-biotitický křemenný diorit

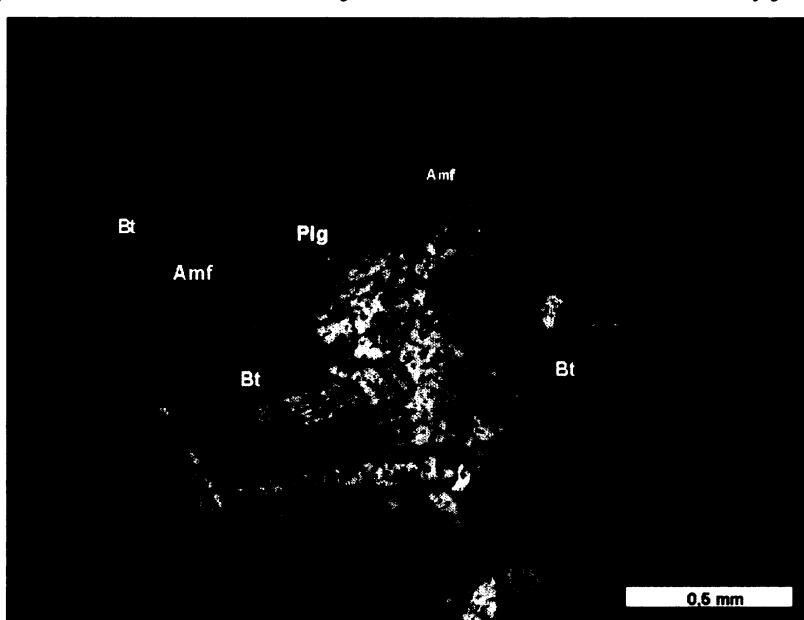
Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + biotit + křemen \pm ilmenit.

Amfibol-biotitický křemenný diorit tvoří přibližně 60 % plagioklasu, 30 % amfibolu a 10% biotitu. Akcesoricky je přítomen ilmenit a křemen. Základní hmotu horniny tvoří plagioklas-amfibolický agregát s velmi častými lupínky biotitu. Zrna plagioklasu dosahují velikosti okolo 0,5 mm většinou protáhlého tvaru, výjimečně až 2,5 mm. V nich jsou často větší zrna biotitu 0,5-1 mm. Zrna biotitu v sobě často uzavírají menší zrnka ilmenitu do 0,2 mm, nebo se ilmenit vyskytuje ve formě malých zrn rozesetých v základní hmotě horniny.

vzorek č. O6DR7 - biotit-amfibolický křemenný diorit

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + biotit + amfibol + křemen \pm chlorit \pm apatit.

Tato hornina (Obr. 9) je petrograficky velmi podobná vzorku O6DR6, ale liší se odlišným zastoupením biotitu a amfibolu. Diorit tvoří přibližně 50% plagioklasu, 35% biotitu, 10% amfibolu a 5% křemene. Akcesoricky je přítomen apatit. Základní hmotu horniny tvoří plagioklas-biotitický agregát. Zrna biotitu představují často velké lištové lupínky až 2 mm velké, které většinou zatlačuje chlorit. Zrna amfibolu jsou zpravidla menší do 0,5 mm, stejně tak zrna křemene. Poměrně častý je výskyt apatitu.

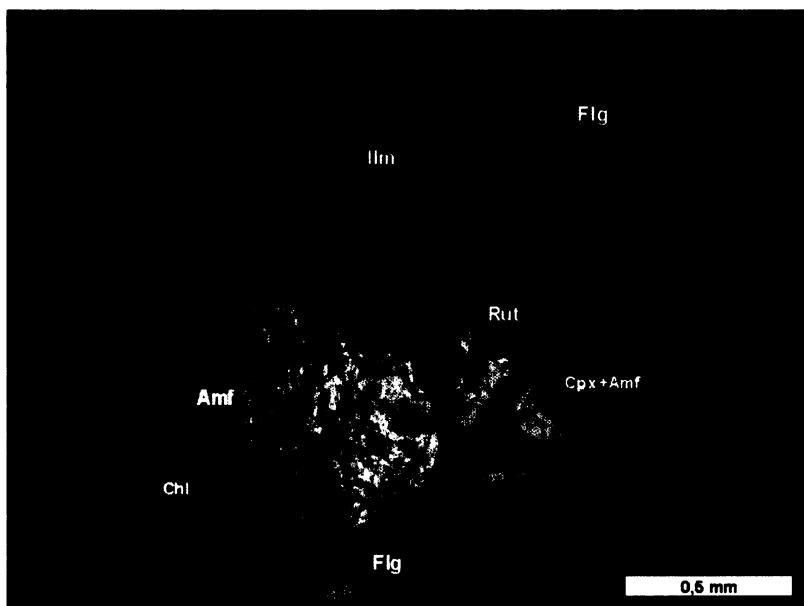


Obr. 9. Textura biotit-amfibolického křemenného dioritu drahotínské intruze (fotografie v procházejícím světle).

vzorek č. O6DR8 - flogopitický gabronorit

Hornina středně zrnitá, slabě uralitizovaná. Její základní složení tvoří amfibol + klinopyroxen + plagioklas ± olivín ± ortopyroxen ± flogopit ± chlorit ± ilmenit.

Flogopitický gabronorit (Obr. 10) tvoří přibližně 60 % klinopyroxen-amfibolu, 30 % plagioklasu a 10 % flogopitu. Základní hmotu horniny tvoří amfibol-klinopyroxenový agregát spolu s plagioklasy, které jsou silně zatlačeny amfibolem. Flogopit tvoří velká lištová zrna velmi často v asociaci s akcesorickým ilmenitem, který doprovází rutil. Zrna flogopitu často podléhají chloritizaci. Olivín a ortopyroxen se vyskytují pouze vzácně.



Obr. 10. Textura flogopitického gabronoritu drahotínské intruze (fotografie v procházejícím světle).

vzorek č. O6DR9 - flogopit-amfibolický gabronorit

Hornina středně zrnitá, silně uralitizovaná. Její základní složení tvoří amfibol + plagioklas ± ortopyroxen ± flogopit ± sulfidy ± ilmenit ± chlorit.

Flogopit-amfibolický gabronorit tvoří přibližně 90 % amfibolu a 10 % plagioklasu. Relikty pyroxenu se vyskytují velmi vzácně, drtivá většina byla přeměna na amfibol. Flogopit není mikroskopicky přítomen, ale jsou patrné pseudomorfózy chloritu. Ilmenit je téměř kompletně rozložen na směs oxidů-hydroxidů železa.

4.3. Mutěnínská intruze

Byly zde zjištěny horniny převážně intermediálního charakteru. Následující přehled je shrnutím zkoumaných vzorků řazený od hornin nejbazičtějších.

Amfibolové ferogabro je horninou středně zrnitou, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + ortopyroxen ± klinopyroxen + ilmenit. Gabro tvoří přibližně ze 2/3 středně bazický plagioklas, zbytek tvoří amfibol + ortopyroxen, někdy doplněný o klinopyroxen. Amfibol je vždy dvojího typu – primární a sekundární (uralit). Akcesoricky je přítomen ilmenit.

Biotit-amfibolický (křemenný) diorit je nejčastěji zjištěnou horninou mutěnínské intruze. Jedná se o horninu středně zrnitou, jejíž základní složení tvoří plagioklas + biotit + amfibol + (křemen) \pm K-živec \pm apatit \pm ilmenit. Horninu tvoří přibližně z 1/2 středně bazický plagioklas a zbytek tvoří biotit-amfibolový agregát, kde biotit často podléhá intenzivní chloritizaci. Křemen se vyskytuje u některých variet a tvoří drobná zrníčka v asociaci s živcem. Akcesoricky jsou přítomny apatity nebo ilmenity.

Syenit je většinou silně porfyrická hornina tvořená K-živcem + plagioklasem + amfibolem + křemenem + zirkonem. Horninu tvoří plagioklas-amfibolický agregát, který je doprovázen velkými vyrostlicemi K-živce a drobnými krystalky křemene. Občas se vyskytuje biotit a v proměnlivém množství i silně zonální zirkon.

Granitoidní porfyr byl zastižen jako žilná hornina, protínající biotit-amfibolický diorit. Má výrazně porfyrickou strukturu tvořenou křemenem + plagioklasem a vyrostlicemi K-živce. Jako vedlejší minerál se vyskytuje slída tvořená směsí biotitu a muskovitu. Akcesorie tvoří chlorit zatlačující slidy, zirkon a vzácně monazit.

Petrografický popis:

vzorek č. O6MU1 - biotit-amfibolický diorit

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + biotit + amfibol \pm K-živec \pm apatit \pm ilmenit \pm titanit.

Biotiti-amfibolický diorit tvoří přibližně 55 % plagioklasu, 20 % biotitu, 20 % amfibolu a 5% draselného živce. Akcesoricky se vyskytuje apatit, ilmenit a titanit. Základní hmotu horniny představuje plagioklas-biotit-amfibolický agregát. Amfibol zelené barvy se vyskytuje vždy v asociaci s biotitem, který tvoří lupínková zrna různých velikostí od 0,3 mm až po 1 mm. Časté jsou také větší lišty biotitu dosahující velikosti až 3 mm. Z akcesorických minerálů je poměrně častý apatit vyskytující se většinou jako inkluze v silikátech. Ilmenit a titanit představují akcesorické minerály.

vzorek č. O6MU2 - biotit-amfibolický diorit

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + biotit + amfibol \pm K-živec \pm křemen \pm apatit \pm allanit.

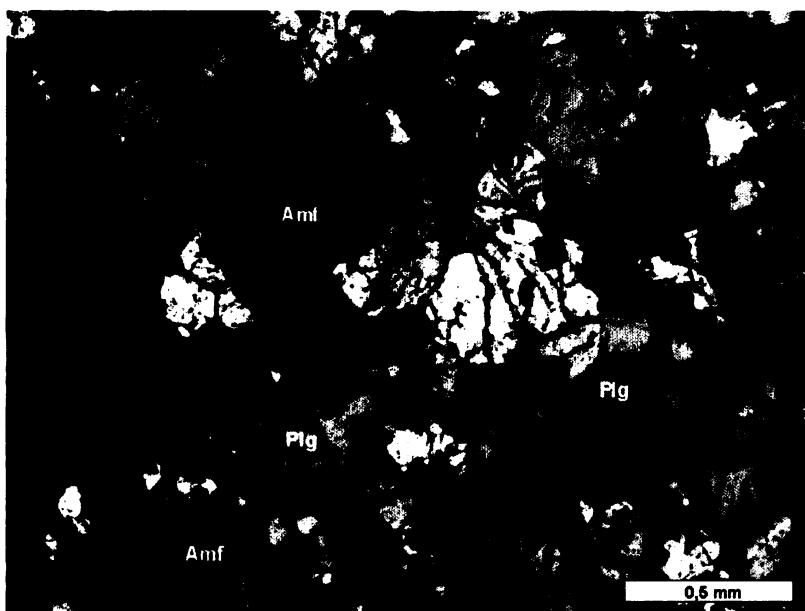
Biotit-amfibolický diorit tvoří přibližně 60 % plagioklasu, 30 % biotitu a 10 % amfibolu. Akcesoricky se vyskytuje apatit o velikosti zrn do 0,2 mm. Vzácně se vyskytuje allanit. Hornina velmi podobná vzorku O6MU1, ale s větším podílem plagioklasu. Základní hmotu horniny tedy představuje plagioklas-biotitový agregát doprovázený amfibolem. Velikost zrn biotitu je nejčastěji od 0,5-1 mm, ale vyskytuje se také větší zrna okolo 1,5-2 cm. Místy se vyskytuje draselný živec a vzácně drobná zrníčka křemene o velikosti do 0,2 mm.

vzorek č. O6MU3 - amfibolové ferogabro

Hornina drobnozrnná, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + ortopyroxen \pm biotit \pm ilmenit \pm sulfidy.

Amfibolové ferogabro (Obr. 11) tvoří přibližně 60 % plagioklasu, 35 % amfibolu a 5 % ortopyroxenu. Jeho základní hmotu tedy představuje plagioklas-amfibolový agregát doplněný častými protáhlými zrny ortopyroxenu. Zrna plagioklasu jsou nejčastěji do 0,2 mm, vyskytují se ale také zrna větší, okolo 0,4-0,5 mm. Amfibol je dvojího typu: primární hnědé barvy a sekundární z převážné většiny

jehličkovité útvary a je tak velmi pravděpodobně projevem uralitizace klinopyroxenů, jejichž reliky se již nezachovaly. Biotit se vyskytuje zřídka, tvoří velká lištotitá zrna silně zatlačovaná chloritem. Ilmenit se sulfidy tvoří akcesorie nepravidelně roztroušené v základní hmotě. Akcesoricky je přítomen allanit



Obr. 11. Textura amfibolového ferogabra mutěninské intruze (fotografie v procházejícím světle).

vzorek č. O6MU4 - amfibolové ferogabro

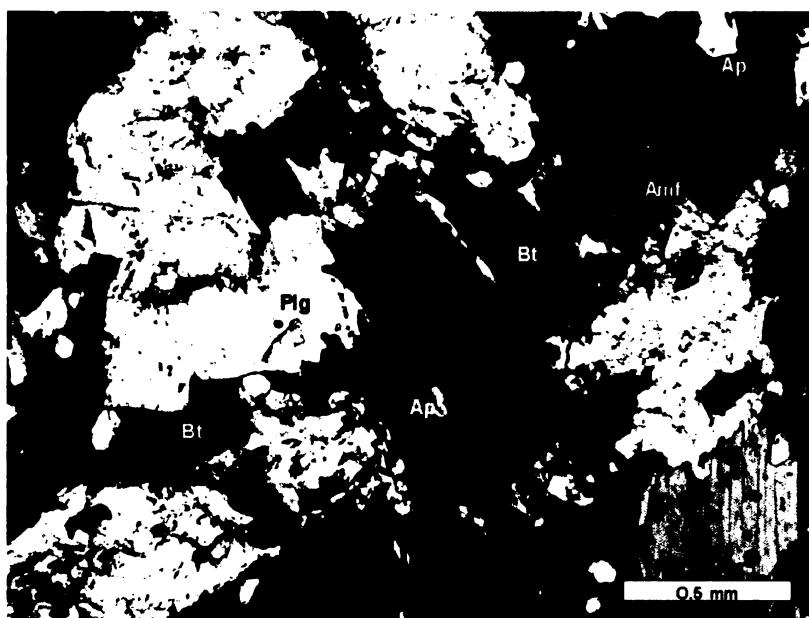
Hornina drobnozrnná, jejíž základní složení tvoří plagioklas + amfibol + ortopyroxen + klinopyroxen \pm ilmenit \pm apatit.

Amfibolové ferogabro je tvořeno přibližně ze 70 % plagioklasem, z 25 % amfibolem, z 5 % ilmenitem a obsahuje < 5 % pyroxenu. Akcesoricky se vyskytuje apatit. Hornina petrograficky velmi podobná vzorku 06MU3, ale obsahující jiné proporce hlavních horninotvorných minerálů a vzácné reliky klinopyroxenu. Základní hmotu horniny představuje plagioklas-amfibolový agregát s velkým zastoupením ilmenitu o velikosti zrn 0,5-1 mm. Zrna plagioklasu jsou nejčastěji do 0,2 mm, také ale zrna větší okolo 0,4-0,5 mm.

vzorek č. O6MU5 - biotit-amfibolický diorit

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + biotit + amfibol \pm apatit \pm ilmenit.

Biotit-amfibolický diorit (Obr. 12) tvoří přibližně 50 % plagioklasu, 25 % biotitu, 20 % amfibolu a < 5 % apatitu. Základní hmotu horniny představuje plagioklas-biotit-amfibolový agregát. Zrna biotitu jsou často velké lišty okolo 2 mm, nejčastěji však okolo 0,5 - 1 mm. Amfibol je primární, hnědozelené barvy. V hornině jsou hojně zastoupeny zrnka apatitu oválného tvaru, nejčastěji okolo 0,2-0,5 mm. Méně častěji jsou tvaru protáhlého. Ilmenit se vyskytuje pouze akcesoricky v podobě malých idiomorfických zrn od 0,5 do 1 mm.



Obr. 12. Textura biotit-amfibolického dioritu mutěnínské intruze (fotografie v procházejícím světle).

vzorek č. O6MU6 - biotit-amfibolický diorit

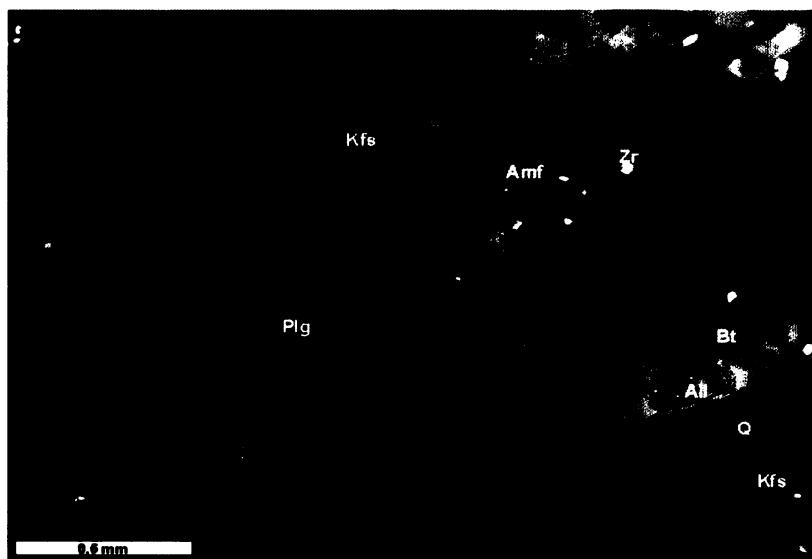
Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + biotit + amfibol \pm apatit \pm ilmenit.

Tato hornina je petrograficky téměř totožná se vzorkem 06MUS, ale obsahuje více biotitu na úkor amfibolu. Tvoří ji přibližně 60 % plagioklasu, 30 % biotitu a 10 % amfibolu. Akcesoricky se vyskytuje apatit a ilmenit. Základní hmotu horniny představuje plagioklas-biotit-amfibolový agregát. Zrna biotitu mají velikost okolo 0,5 - 1 mm. Vedlejší minerál amfibol je hnědozelené barvy nejčastěji o velikosti zrn okolo 0,5 mm. Akcesoricky je přítomen apatit s malými oválnými zrnky nejčastěji okolo 0,2 mm a také idiomorfní ilmenit, který má rozměry zrn do 0,5 mm.

vzorek č. O6MU7 - syenit

Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + K-živec + amfibol + křemen + zirkon \pm biotit \pm allanit.

Syenit (Obr. 13) tvoří přibližně 70 % plagioklasu s draselným živcem, 20 % amfibolu, 5 % biotitu a 5% zirkonu. Akcesoricky je přítomen allanit. Základní hmotu horniny představuje jemnozrnný plagioklas-amfibolový agregát doplněný velkými vyrostlicemi draselného živce a drobnými krystaly křemene. Biotit se vyskytuje velmi zřídka v podobě malých lišťovitých zrn. Syenit obsahuje velké množství silně zonálního zirkonu, který většinou tvoří prismatická protáhlá zrna o velikosti okolo 0,2-0,5 mm.



Obr. 13. Textura syenitu mutěninské intruze (fotografie pomocí elektronové mikrosondy).

vzorek č. O6MU8 - granitoidní porfyr

Hornina s výraznou porfyrickou strukturou, jejíž základní složení tvoří plagioklas + K-živec + křemen + biotit \pm chlorit \pm zirkon \pm monazit.

Horninu tvoří přibližně 70 % plagioklasu s draselným živcem, 15 % biotitu a 15 % křemene. Akcesoricky se vyskytuje chlorit, zirkon a monazit. Základní hmotu horniny představuje živcovo-křemenný agregát se zrny biotitu, které mají nejčastěji velikost okolo 0,2-0,4 mm, výjimečně až okolo 0,8 mm. Žívce tvoří velká porfyrická zrna (většinou > 1 mm), plagioklasy protáhlého tvaru, v asociaci s drobnými zrny křemene o velikosti 0,2-0,4 mm. Akcesoricky je přítomen chlorit o velikosti 0,2 mm zatlačující biotit a drobný zirkon v asociaci s monazitem.

vzorek č. O6MU9 - kontakt biotit-amfibolického křemenného dioritu a granitoidního porfytu

Kontakt dioritu s žilou granitoidního porfytu. Diorit je hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + biotit + amfibol + křemen \pm ilmenit \pm zirkon \pm apatit. Porfyr má složení stejné jako vzorek 06MU8, ale navíc obsahuje muskovit.

Biotit-amfibolický diorit tvoří přibližně 70 % plagioklasu s draselným živcem, 15 % biotitu, 10 % amfibolu a 5 % křemene. Akcesoricky se vyskytuje apatit a ilmenit. Základní hmotu horniny představuje živcovo-biotit-amfibolický agregát. Protáhlá lištovitá zrna biotitu o velikosti nejčastěji okolo 0,5 mm tvoří výplň mezi zrny žívce a jsou vždy doprovázeny amfibolem. Mezi zrny biotitu a muskovitu jsou přítomna zrna ilmenitu různých tvarů a velikostí od 0,2-0,4 mm. Křemen se vyskytuje jako drobná zrna o velikosti 0,2-0,4 mm. Poměrně často jsou v hornině rozesety zrna apatitu do 0,2 mm.

vzorek č. O6MU10 - biotit-amfibolický křemenný diorit

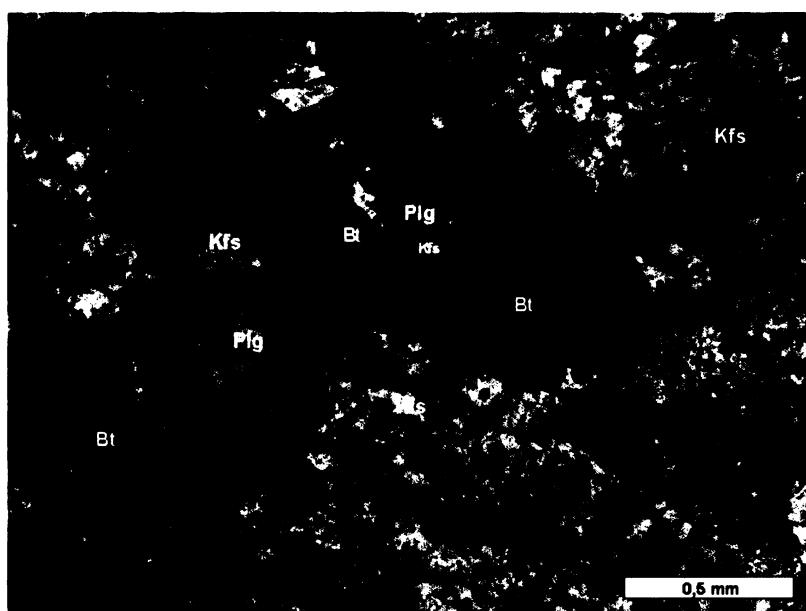
Hornina středně zrnitá, jejíž základní složení tvoří plagioklas + biotit + amfibol \pm ilmenit \pm zirkon \pm apatit.

Biotit-amfibolický diorit tvoří přibližně 70 % plagioklasu, 20 % biotitu a 10 % amfibolu. Akcesoricky se vyskytuje zirkon a apatit. Základní hmotu horniny představuje plagioklas-biotitický agregát, kde mají zrna plagioklasu a biotitu přibližně stejné rozměry od 0,5-0,8 mm. Tmavě hnědý amfibol tvoří nepravidelná zrna v asociaci s biotitem. Poměrně častý je výskyt ilmenitu různých tvarů a velikostí, od menších okolo 0,3 mm až po velká zrna okolo 1,3 mm. Zrna biotitu v sobě často uzavírají kulovitá zrníčka zirkonu o velikosti okolo 0,1 mm. Akcesoricky je také přítomen apatit okolo 0,1 – 0,2 mm.

vzorek č. O6MU11 - syenit

Velmi porfyrická hornina, jejíž základní složení tvoří plagioklas + K-živec + amfibol + křemen ± biotit ± zirkon

Syenit (Obr. 14) tvoří přibližně 70 % plagioklasu s draselným živcem, 20 % amfibolu, 5 % biotitu a 5% křemene. Základní hmotu horniny představuje jemnozrnný plagioklas-amfibolový agregát s velkými vyrostlicemi (až 4 mm) draselného živce a drobnými krystaly křemene. Biotit se vyskytuje velmi zřídka v podobě malých lišťovitých zrn.



Obr. 14. Textura syenitu mutěnínské intruze (fotografie v procházejícím světle).

5. CHEMISMUS MINERÁLŮ

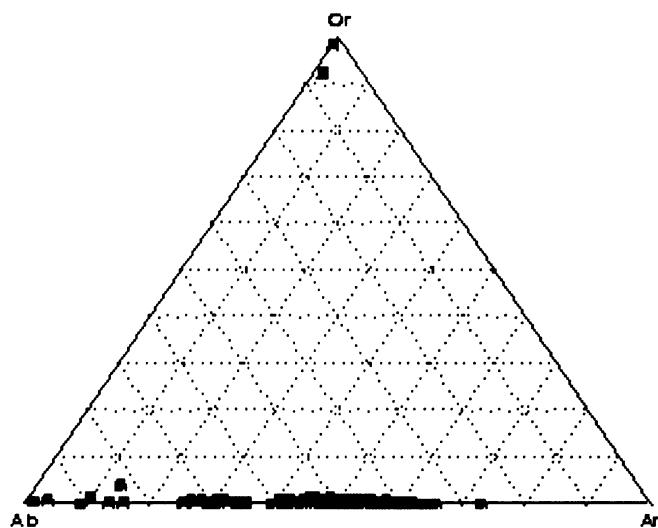
5.1. Kdyňský masív

V kdyňském masívu je plagioklas hlavním horninotvorným minerálem všech horninových druhů, které byly v kdyňském masívu zjištěny, s výjimkou dunitů. Jako vedlejší minerál byl zjištěn amfibol, a to s výraznou převahou Ca-amfibolů nad Fe-Mg-amfiboly. Dalším vedlejším minerálem je klinopyroxen, který v sobě často obsahuje odmíšeniny opakních minerálů ve formě jemných přerušovaných lamel. Olivín je také vedlejším minerálem přítomným v olivnických gabronoritech, kde je na kontaktu s plagioklasem ohraničen reakčním lemem ortopyroxenu. Ten pak dále často lemuje amfibol. Jako hlavní horninotvorný minerál je olivín v dunitech. Ortopyroxen netvoří samostatná zrna, vytváří pouze lemy kolem olivínů. Hojně rozšířeným akcesorickým minerálem je ilmenit. Dále pak také zirkon a apatit ve ferodioritech.

5.1.1. Horninotvorné minerály

Plagioklas

Plagioklas (Obr. 15) představuje nejvíce se vyskytující minerál v horninách kdyňského masívu. V **amfibolových gabrech** je jeho bazicita nejvyšší (nejčastěji odpovídá labradoritu v rozmezí An_{50-67}). Někdy zde krystaly plagioklasu bývají zonální, kdy jejich světlejší okraje tvoří kyselejší plagioklas typu andezín An_{34-50} . Bazický plagioklas se vyskytuje také v **amfibol-pyroxenových gabrech**, kde odpovídá také labradoritu v rozmezí An_{56-62} . V **olivnických gabronoritech** je tomu podobně, zde se vyskytuje bazický plagioklas typu labradorit v rozmezí An_{50-62} , nebo andezín An_{44-49} . V **amfibolických dioritech** je přítomen méně bazický plagioklas typu andezín An_{41-47} . Ve **ferodioritech** bohatých zirkonem byl naměřen nejčastěji plagioklas na přechodu mezi oligoklasem a andezinem An_{29-31} . Někdy také oligoklas An_{25-26} . **Trondhjemit** náležící kyselé mladší vulkanické fázi obsahuje albit, a to v celém jeho rozmezí An_{0-10} .

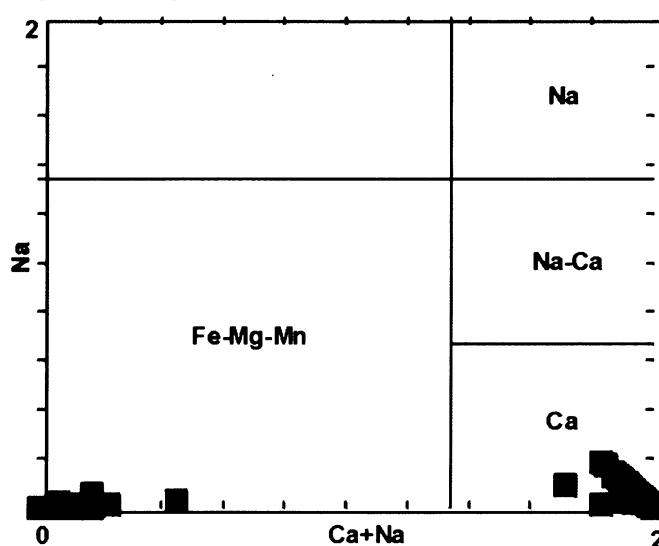


Obr. 15. Klasifikační diagram živců KM; vytvořeno v programu GCDkit

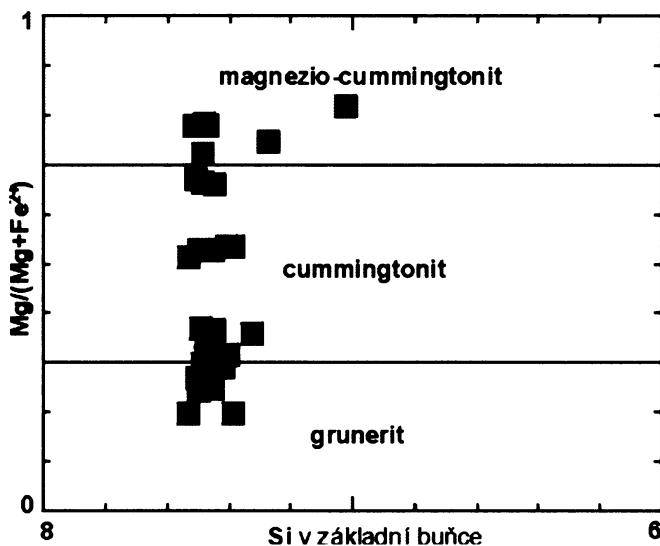
Amfibol

Amfibol je dalším často se vyskytujícím horninotvorným minerálem. Jsou zastoupeny jak Ca-amfiboly, tak Fe-Mg-Mn amfiboly (Obr. 16). V **dunitech** byl zjištěn jak Fe-Mg-amfibol typu

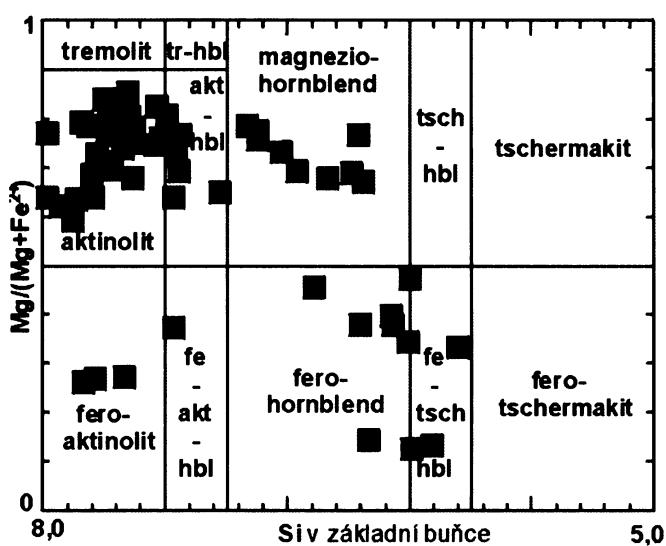
magneziocummingtonit (Obr. 17), tak Ca-amfibol (s vysokým obsahem FeO) typu magneziohastingsit. Obsahy TiO_2 a Na_2O v Fe-Mg-Mn amfibolu jsou zanedbatelné. Oproti ostatním amfibolům obsahuje i velmi malé množství Al_2O_3 (kolem 1,8 hm.%) a CaO (0,8 hm.%). Magneziohastingsit obsahuje kolem 0,4 hm.% TiO_2 a Na_2O kolem 3 hm.%. V **amfibolových gabrech** se nejčastěji vyskytuje obecný hornblend, přičemž se jedná o jeho hořečnatou formu tedy magneziohornblend (Obr. 18). Obsahy TiO_2 se pohybují nejčastěji od 0,3-0,6 hm.%, obsahy Na_2O nejčastěji od 2-2,5 hm.%. Zjištěn byl také aktinolit, který tvoří buď samostatná zrna obsahující v sobě odmíšeniny opakních minerálů, nebo je součástí hornblendu. Obsahy TiO_2 se pohybují nejčastěji od 0,2-0,3 hm.%, obsahy Na_2O nejčastěji od 0,3-0,6 hm.%. Vzácný pargasit vytváří malá zrníčka do 0,01 mm v asociaci s plagioklasem. Obsahy TiO_2 jsou zanedbatelné, obsahy Na_2O kolem 3 hm.%. V **amfibol-pyroksenových gabrech** byl nejčastěji naměřen aktinolit (Obr. 18). Vytváří buď samostatná menší zrna, nebo vytváří lem kolem klinopyroxenu. Někdy v sobě ještě uzavírá zbytky klinopyroxenu (diopsidu). Obsahy TiO_2 v aktinolitu jsou od 1,3-1,7 hm.%, obsahy Na_2O od 0,4-0,5 hm.%. V aktinolitu, který tvoří lem kolem klinopyroxenu je méně TiO_2 kolem 0,4 hm.%. V jehličkách sekundárního amfibolu byl naměřen hlavně aktinolit a také pargasit. Oba mají podobné množství TiO_2 od 0,1-0,2 hm.% a Na_2O od 3,2-3,4 hm.%. V **olivnických gabronoritech** vytváří amfibol nejčastěji lem kolem ortopyroxenu. Může také lemovat klinopyroxeny. Nejčastěji se stejně jako v amfibolových gabrech vyskytuje hornblend a aktinolit (Obr. 18). V hornblendu jsou obsahy TiO_2 nejčastěji od 2-3 hm.%, obsahy Na_2O od 2-2,6 hm.%. V aktinolitu obsahy TiO_2 nejčastěji od 0,8-1 hm.%, obsahy Na_2O nejčastěji okolo 0,3-0,4 hm.%. Amfibol lemuje ortopyroxen je chemismem na hranici mezi hornblendem a pargasitem (obsahy TiO_2 kolem 2 hm.%, obsahy Na_2O kolem 2,4 hm.%). V **amfibolických dioritech** byl zjištěn Ca-amfibol typu ferohornblend (Obr. 19), který tvoří buď samostatná zrna, nebo tvoří lem kolem plagioklasu. Obsahy TiO_2 se nejčastěji pohybují od 0,8-1,2 hm.%, obsahy Na_2O od 0,9-1,2 hm.%. Dále byl zjištěn Fe-Mg-amfibol typu cummingtonit. Obsahy TiO_2 jsou zanedbatelné (do 0,5 hm.%), obsahy Na_2O také nízké (do 0,7 hm.%). Ve **ferodioritech** jsou přítomny převážně Ca-amfiboly (s vysokými obsahy FeO) typu hastingsit (Obr. 20) a Ca-amfiboly typu ferohornblend. V hastingsitu jsou obsahy TiO_2 kolem 0,2 hm.%, obsahy Na_2O kolem 1,8 hm.%. Ve ferohornblendu jsou obsahy TiO_2 nejčastěji kolem 0,3-0,6 hm.%, obsahy Na_2O kolem 1,5 hm.%. Zjištěn byl také Fe-Mg-amfibol typu grunerit, který v sobě často uzavírá drobná zrníčka křemene. Grunerit neobsahuje téměř žádný TiO_2 a Na_2O , obsahuje oproti ostatním amfibolům i velmi malé množství Al_2O_3 kolem 0,15 hm.%. Kolem gruneritu tvoří větší plochy světlejší, již zmiňovaný hastingsit. Dále byl zjištěn také Ca-amfibol typu feroedenit/hornblend, který lemuje zrna plagioklasu. Někdy může plagioklas lemovat Ca-amfibol (bohatý FeO) typu hornblend/hastingsit. Opakní minerály lemuje Fe-Mg-amfibol typu cummingtonit.



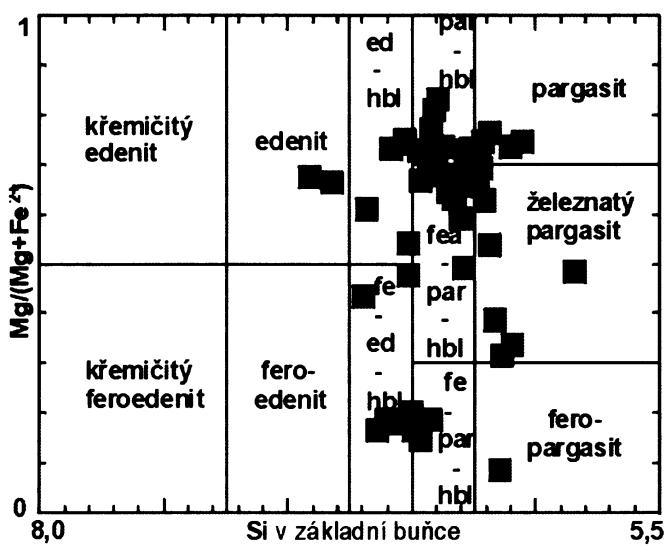
Obr. 16. Klasifikační diagram amfibolů KM (upraveno podle Leake 1978).



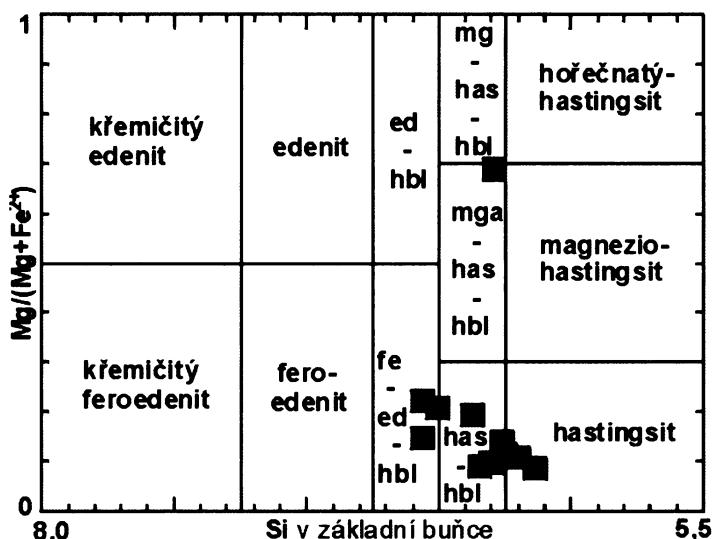
Obr. 17. Klasifikační diagram Fe-Mg-Mn amfibolů (monoklinické soustavy) KM (upraveno podle Leake 1978).



Obr. 18. Klasifikační diagram Ca-amfibolů KM, které mají $(Na+K)_A < 0,5$; $Ti < 0,5$ (upraveno podle Leake 1978).



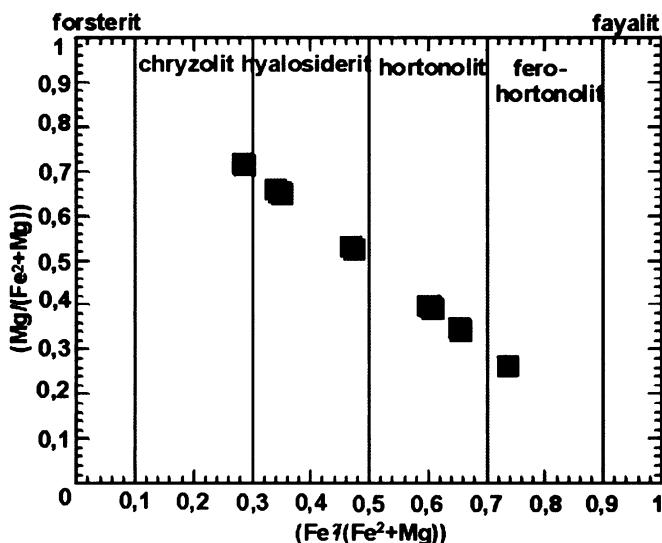
Obr. 19. Klasifikační diagram Ca-amfibolů KM, které mají $(Na+K)_A > 0,5$; $Ti < 0,5$; $Fe_3 < Al^{VI}$ (upraveno podle Leake 1978).



Obr. 20. Klasifikační diagram Ca-amfibolů KM, které mají $(Na+K)_A > 0,5$ a $Ti < 0,5$; $Fe_3 > Al^{VI}$ (upraveno podle Leake 1978).

Olivín

Olivín (Obr. 21) byl zjištěn ve dvou horninových typech, a to v **olivnických gabronoritech** a **dunitech**. V obou horninách mají oliviny zanedbatelné množství CaO. V olivnických gabronoritech jsou okraje olivínu na kontaktu s plagioklasem ohraničeny reakčním lemem ortopyroxenu. Jedná se o olivín na hranici hyalosideritu a chryzolitu Fo_{72-65} . Obsahy MnO se pohybují od 0,4-0,5 hm.%, obsahy MgO kolem 32 hm.%. Oliviny, které se začínají rozkládat odpovídají hyalosideritu Fo_{55} . Někdy je olivín typu ferohortonolit Fo_{25} uzavírán v opakních minerálech. Obsahy MnO jsou nejvyšší kolem 1,2 hm.%, naopak obsahy MgO jsou naopak nejnižší kolem 12 hm.%. V dunitech tvoří olivín jediný hlavní horninotvorný minerál. V nich se jedná o hortonolit Fo_{34-40} . Obsahy MnO v hortonolitu jsou vyšší kolem 0,8-1 hm.%, naopak obsahy MgO jsou nižší od 15-18 hm.%.

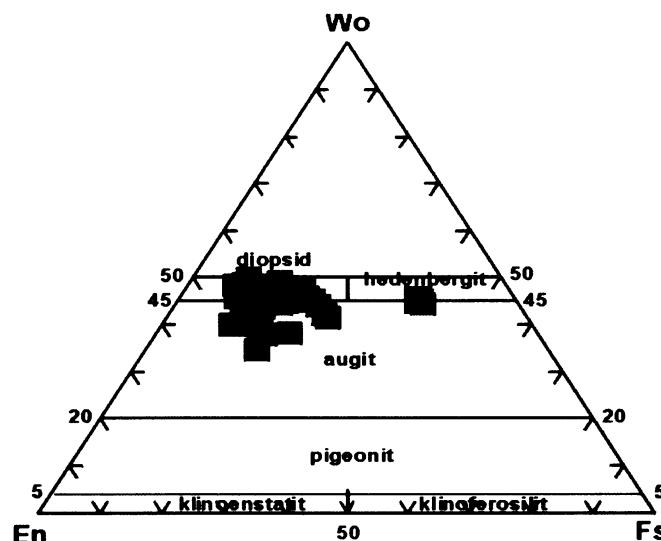


Obr. 21. Klasifikační diagram olivínů KM

Klinopyroxen

Klinopyroxen (Obr. 22) byl zjištěn v **olivnických gabronoritech**, **amfibol-pyroxenových gabrech**, v **amfibolických dioritech** a ve **ferodioritu**. V menší míře může být přítomen v dunitu. V olivnických gabronoritech jsou zrna klinopyroxenu nejčastěji v plagioklasech, někdy se ale vyskytuje

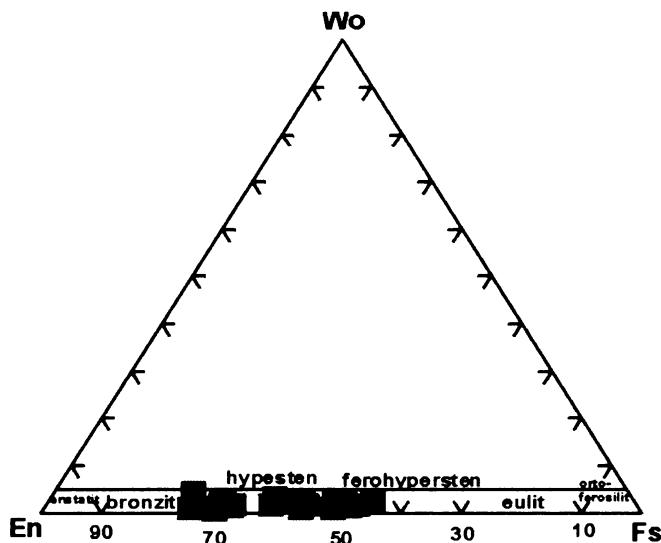
také v asociaci s olivinem. Často obsahují odmíšeniny opakních minerálů nebo ortopyroxenu. Vyskytují se dva typy klinopyroxenu, a to augit a diopsid. Oba typy jsou zastoupeny ve stejné míře. V diopsidu olivinického gabronoritu jsou obsahy TiO_2 vyšší od 0,7-0,8 hm.%, obsahy Al_2O_3 také vyšší od 2,7-2,8 hm.%, obsahy MnO naopak nižší od 0,2-0,3 hm.%. V augitu jsou obsahy TiO_2 vyšší od 0,7-0,9 hm.%, obsahy Al_2O_3 také vyšší od 2,5-2,9 hm.%, obsahy MnO nejnižší od 0,2-0,4 hm.%. V amfibol-pyroksenových gabrech byl naměřen diopsid s nejvyššími obsahy TiO_2 od 1-1,3 hm.% a Al_2O_3 od 3,1-3,3 hm.%. Naopak obsahy MnO jsou nejnižší kolem 0,2 hm.%. Naměřen byl také augit, jehož obsahy se od diopsidu nijak zvlášť neliší pouze obsahy Al_2O_3 jsou nižší kolem 2,9 hm.%. V amfibolických dioritech byl naměřen pouze diopsid o obsahu TiO_2 od 0,4-0,5 hm.%, obsahy Al_2O_3 od 1,6-1,9 hm.% a obsahy MnO od 0,3-0,4 hm.%. V jednom vzorku ferodioritu byl naměřen hedenbergit. Jeho obsahy TiO_2 jsou od 0,3-0,4 hm.%, obsahy Al_2O_3 jsou také nízké od 0,8-1 hm.%, naopak obsahy MnO jsou oproti ostatním horninám vyšší od 0,5-0,6 hm.%. V dunitu je přítomen augit i diopsid. V augitu jsou obsahy TiO_2 od 0,2-0,5 hm.%, obsahy Al_2O_3 od 0,8-1,5 hm.%, obsahy MnO od 0,3-0,5 hm.%. V diopsidu se obsahy TiO_2 nijak zvlášť neliší (od 0,3-0,5 hm.%), obsahy Al_2O_3 jsou vyšší od 1,4-1,5 hm.%, obsahy MnO od 0,4-0,5 hm.%.



Obr. 22. Klasifikační diagram klinopyroxenů KM (upraveno podle Morimoto 1988).

Ortopyroxen

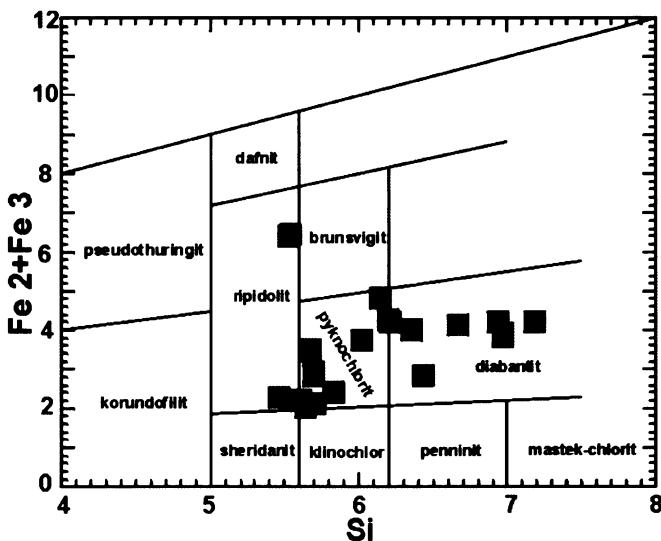
Ortopyroxen (Obr. 23) byl zjištěn pouze v **olivinických gabronoritech**, kde vytváří zpravidla reakční lemy kolem olivínu. Někdy však lemuje i klinopyroxen. V obou případech se jedná o bronzit-hypersten En_{71-67} . Obsahy TiO_2 jsou od 0,1-0,25 hm.%, obsahy Al_2O_3 od 1,5-1,7 hm.%, obsahy MnO od 0,4-0,5 hm.% a obsahy CaO od 0,7-1 hm.%. Naměřen byl také hypersten-ferohypersten En_{60-43} , kde se obsahy TiO_2 nijak zvlášť neliší (0,1-0,3 hm.%). Obsahy Al_2O_3 jsou nižší od 0,8-1,2 hm.%, obsahy MnO jsou vyšší od 0,6-0,9 hm.%. Obsahy CaO se výrazně neliší (od 0,7-1,2 hm.%).



Obr. 23. Klasifikační diagram ortopyroxenů KM (upraveno podle Morimoto 1988).

Chlorit

Chlorit je přítomen převážně v **amfibolových gabrech**, kde se vyskytuje v asociaci s amfibolem. Nejčastěji se jedná o pyknochlorit (Obr. 24), někdy také na hranici pyknochlorit/klinochlor nebo pyknochlorit/ripidolit. Pyknochlorit je přítomen také v olivnických gabronoritech z tělesa Havranice. Zjištěn byl také v **amfibolických dioritech**, kde je produktem rozkladu biotitu. Jde o diabantit, který má okolo 2-3 hm. %. K₂O. V tělese Můstek byl v amfibolickém dioritu zaznamenán ripidolit, v amfibol-pyroxenovém gabru pyknochlorit/diabantit.



Obr. 24. Chlority vzniklé alteračními procesy hornin KM v klasifikačním diagramu (upraveno podle Kühn a Zamarský (1984)).

Ilmenit

Ilmenit je hojně přítomen ve **ferodioritech**, kde jsou jeho obsahy MgO zanedbatelné (max. do 0,08 hm.%). V **amfibolických dioritech** jsou obsahy MgO také zanedbatelné (do 0,1 hm.%) a v **amfibol-pyroxenových gabrech** také (MgO do 0,15 hm.%). V amfibolových gabrech tvoří ilmenit nejčastěji odmíšeniny v podobě lamel v amfibolech. Samostatná větší zrna tvoří pouze v **amfibolovém gabru**.

bohatém ilmenitem (06OH2). Obsahy MgO jsou od 0,3-0,5 hm.%. V olivinických gabronoritech tvoří ilmenit odmíšeniny v podobě lamel v klinopyroxenech. Obsahy MgO se nejčastěji pohybují od 1,7-1,8 hm.%. V dunitech jsou obsahy MgO od 0,7-0,9 hm.%.

5.2. Drahotínská intruze

V drahotínské intruzi je hlavním horninotvorným minerálem plagioklas, s výjimkou flogopit-amfibolického gabronoritu a flogopitického gabronoritu, kde je silně zatlačován amfibolem. Hlavním horninotvorným minerálem v nich je tedy amfibol. Amfibol se mnohem častěji vyskytuje jako vedlejší minerál, přičemž nejčastěji byly zjištěny jeho dvě podoby. Hořečnatý hornblend, tedy magneziohornblend a aktinolit. V některých horninách byl naměřen klinopyroxen, přičemž ve velké většině se jedná o diopsid. Jako vedlejší minerál byl v biotit-amfibolickém dioritu a amfibol-biotitickém křemenném dioritu naměřen biotit, který v sobě velmi často uzavírá drobná zrníčka apatitu. Akcesoricky je kromě apatitu přítomen také ilmenit a titanit.

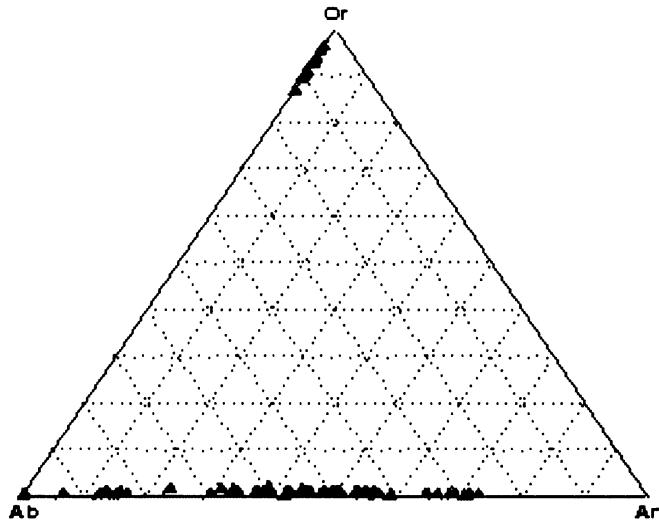
5.2.1. Horninotvorné minerály

Plagioklas

Plagioklas (Obr. 25) je nejvíce se vyskytujícím minerálem v horninách. Jeho nejvyšší bazicita byla naměřena ve **flogopit-amfibolickém gabronoritu**, kde jsou plagioklasy silně zatlačovány amfibolem. Plagioklasy jsou zde zonální. Směrem od středu k okrajům je přítomen bytownit v rozmezí An₇₁₋₇₃, labradorit An₅₅₋₅₉, dále andezín An₄₂ a oligoklas An₁₂₋₁₅. Nejkyselejší albit An₁ byl naměřen v blízkosti opakního minerálu. Bazický plagioklas byl zjištěn ve **flogopitickém gabronoritu** a **flogopit-olivinickém gabronoritu**, kde odpovídá labradoritu An₅₃₋₆₉. V **amfibol-biotitickém křemenném dioritu** byl naměřen andezín v rozmezí An₃₃₋₄₅. V **biotit-amfibolickém křemenném dioritu** byl naměřen také andezín v rozmezí An₃₈₋₅₀.

Draselný živec

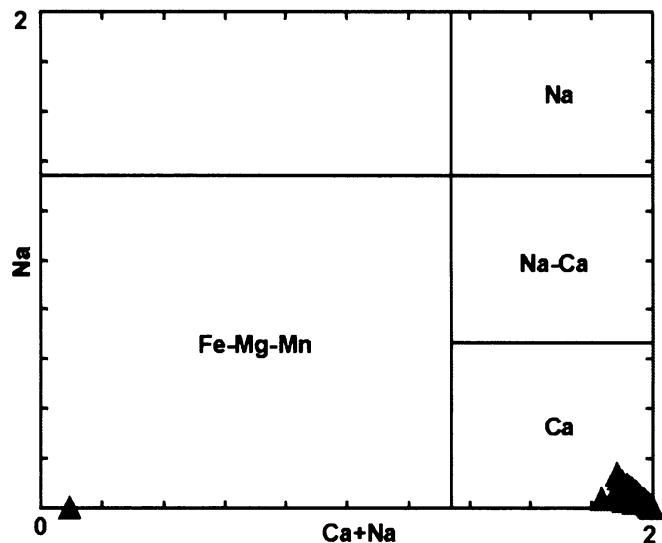
Draselný živec se vyskytuje jako hlavní minerál spolu s plagioklasy v **biotit-amfibolických a amfibol-biotitických křemenných dioritech**. Tvoří zde spolu základní hmotu horniny. Akcesoricky je přítomen ve flogopit-olivinickém gabronoritu. V amfibol-biotitickém křemenném dioritu je Or₈₇₋₉₆, Ab₄₋₁₃ a An_{0,1-0,2}. V biotit-amfibolickém křemenném dioritu je Or₉₀₋₉₄, Ab₆₋₁₀ a An_{0,1-0,2}. Ve flogopit-olivinickém gabronoritu je Or₉₃₋₉₆ a Ab₄₋₇.



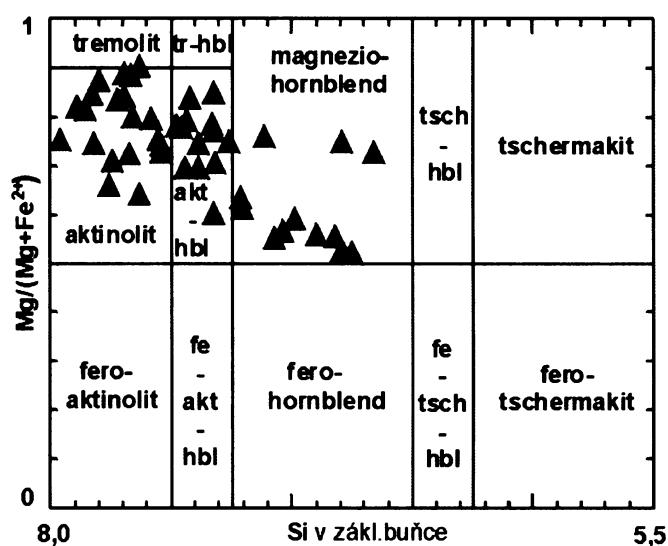
Obr. 25. Klasifikační diagram živců DM; vytvořeno v programu GCDkit

Amfibol

Vyskytuje se v podstatě pouze Ca-amfiboly (Obr. 26). Amfibol se vyskytuje jako hlavní minerál ve **flogopit-amfibolickém gabronoritu**, kde silně zatlačuje plagioklas. Vyskytuje se zde několik jeho druhů. Některé z nich obsahují odmíšeniny opakních minerálů. Nejčastěji byl zjištěn aktinolit (Obr. 27), dále pak amfibol na přechodu mezi aktinolitem a magneziohornblendem. Méně pak byl zjištěn amfibol ve formě světlejších lamel na přechodu mezi tremolitem a aktinolitem. Obsahy TiO_2 v aktinolitu jsou nízké od 0,1-0,2 hm.%, obsahy Na_2O jsou také nízké od 0,2-0,5 hm.%. Obsahy TiO_2 amfibolu na přechodu mezi aktinolitem a magneziohornblendem jsou o něco vyšší od 0,2-0,7 hm.%, obsahy Na_2O také vyšší od 0,7-0,9 hm.%. Amfibol na přechodu mezi tremolitem a aktinolitem má obsahy TiO_2 nízké okolo 0,1 hm.% a obsahy Na_2O okolo 0,4 hm.%. Jako v jediné hornině byl zjištěn také Fe-Mg amfibol typu magneziocummingtonit, který je přítomen v aktinolitu ve formě tmavších lamel. Obsahy TiO_2 a Na_2O v Fe-Mg amfibolu jsou zanedbatelné. Oproti ostatním amfibolům obsahuje i velmi malé množství Al_2O_3 (kolem 0,3 hm.%) a CaO (0,6 hm.%). Jako hlavní minerál je amfibol také přítomen ve **flogopitickém gabronoritu**. Zde amfibol začíná nahrazovat přítomný klinopyroxen. Byly zde zjištěny dva druhy amfibolu, a to aktinolit a magneziohornblend. V některých zrnech aktinolitu se nacházejí odmíšeniny titanitu. V aktinolitu jsou obsahy TiO_2 nízké od 0,1-0,3 hm.%, obsahy Na_2O jsou také nízké od 0,2-0,5 hm.%. V magneziohornblendu jsou obsahy TiO_2 vysoké od 1,2-1,7 hm.%, obsahy Na_2O jsou také vysoké od 1,2-1,5 hm.%. Ve **flogopit-olivinickém gabronoritu** je tomu podobně jako ve flogopitickém gabronoritu. Jako vedlejší minerál je amfibol přítomen v **amfibol-biotitickém křemenném dioritu**, kde jeho zrna nedosahují velkých rozměrů, jen do 0,5 mm. Byly zjištěny dva druhy amfibolu. Častěji se vyskytuje magneziohornblend, méně pak aktinolit. Amfibol zde může být doprovázen chloritem. V magneziohornblendu jsou obsahy TiO_2 vysoké od 1-2-2 hm.%, obsahy Na_2O jsou také vysoké od 0,9-1,5 hm.%. V aktinolitu jsou obsahy TiO_2 nízké od 0,2-0,5 hm.%, obsahy Na_2O jsou také nízké od 0,3-0,5 hm.%.



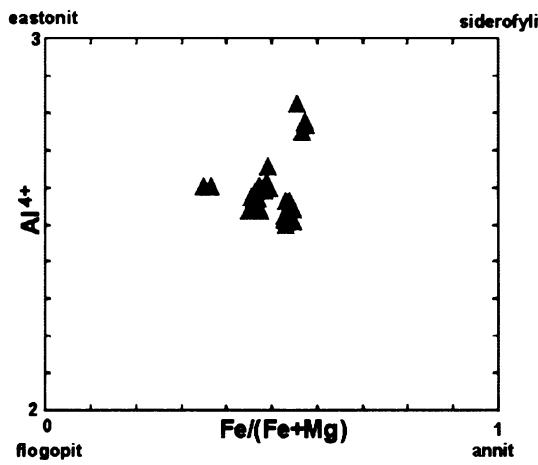
Obr. 26. Klasifikační diagram amfibolů DM (upraveno podle Leake 1978).



Obr. 27. Klasifikační diagram Ca-amfibolů DM, které mají $(\text{Na}+\text{K})_A < 0,5$; $\text{Ti} < 0,5$ (upraveno podle Leake 1978).

Biotit/flogopit

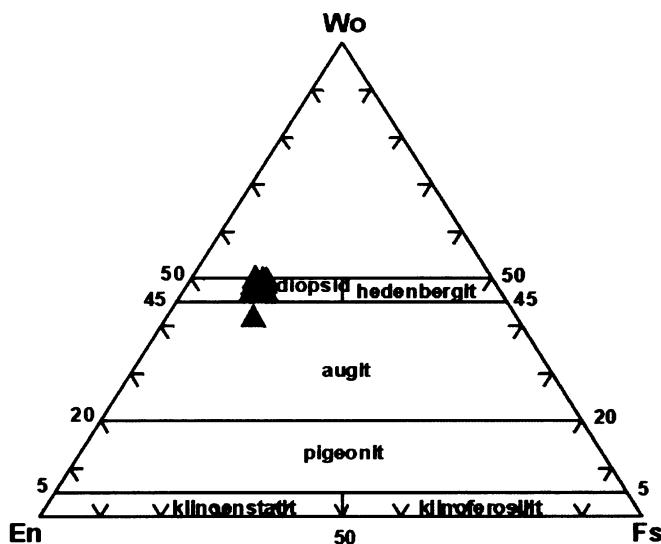
Biotit (Obr. 28) je přítomen jako vedlejší minerál v **biotit-amfibolických a amfibol-biotitických křemenných dioritech**. Zrna biotitu jsou lišťovitého tvaru, nejčastěji o velikosti 1 mm. Zrna jsou zasazena do základní hmoty plagioklasu. Některá z nich požírá chlorit. Biotit/flogopit byl zjištěn ve flogopit-amfibolickém gabronoritu a flogopitickém gabronoritu. U nich je poměr $\text{Fe}/(\text{Fe}+\text{Mg})$ kolem 0,35 a Al^{4+} 2,6. V amfibol-biotitických křemenných dioritech je poměr $\text{Fe}/(\text{Fe}+\text{Mg})$ kolem 0,45-0,55 a Al^{4+} 2,45-2,7. V biotit-amfibolických křemenných dioritech je poměr $\text{Fe}/(\text{Fe}+\text{Mg})$ kolem 0,6 a Al^{4+} 2,75-2,85. Ve flogopit-amfibolickém gabronoritu jsou obsahy TiO_2 kolem 2,8 hm.%, obsahy Na_2O a CaO jsou oproti ostatním horninám vyšší kolem 0,4 hm.%, obsahy K_2O naopak nižší kolem 7,4 hm.%. Ve flogopitickém gabronoritu jsou obsahy TiO_2 vyšší kolem 3,4 hm.%, obsahy Na_2O od 0,1-0,2 hm.%. V amfibol-biotitických křemenných dioritech jsou obsahy TiO_2 vyšší od 2,4-4,3 hm.%, obsahy Na_2O od 0,1-0,25 hm.%. V biotit-amfibolických křemenných dioritech jsou obsahy TiO_2 také vyšší od 1,7-4,3, obsahy Na_2O jsou nízké, nejčastěji kolem 0,1 hm.%.



Obr. 28. Klasifikační diagram slíd DM

Klinopyroxen

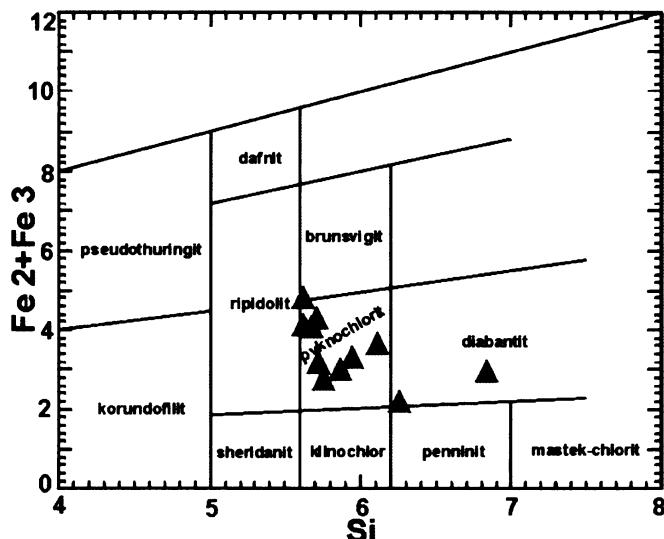
Klinopyroxen (Obr. 29) byl zjištěn ve dvou horninových typech, a to ve **flogopitickém gabronoritu** a ve **flogopit-olivinickém gabronoritu**. Ve flogopitickém gabronoritu se klinopyroxen vyskytuje jako hlavní minerál, který je postupně nahrazován amfibolem. V obou horninách se jedná z převážné většiny o diopsid. V diopsidu flogopitického gabronoritu jsou obsahy TiO_2 nízké do 0,05 hm.%, vyšší jsou tam, kde diopsid přechází v amfibol (od 0,5-0,7 hm.%). Obsahy Al_2O_3 kolem 0,5 hm.%, vyšší opět tam, kde přechází diopsid v amfibol (od 2,2-3,7 hm.%). Obsahy MnO kolem 0,2-0,3 hm.%. V augitu jsou obsahy TiO_2 vyšší okolo 0,5 hm.%, obsahy Al_2O_3 také vyšší okolo 2,5 hm.%, obsahy MnO okolo 0,3 hm.%. Ve flogopit-olivinickém gabronoritu převažuje také diopsid. Jeho obsahy TiO_2 jsou nízké do 0,05 hm.%, obsahy Al_2O_3 jsou také nízké od 0,3-0,5 hm.%. V augitu jsou obsahy TiO_2 vyšší od 0,2-0,4 hm.%, obsahy Al_2O_3 také vyšší od 2,1-2,6 hm.%. Obsahy MnO se od sebe nijak zvlášť neliší (od 0,1-0,2 hm.%).



Obr. 29. Klasifikační diagram klinopyroxenů DM (upraveno podle Morimoto 1988).

Chlorit

Z chloritů byl zaznamenán především pyknochlorit (Obr. 30) v **gabronoritech** v asociaci s amfibolem. Piknochlorit/ripidolit zatlačuje biotit v biotit-amfibolických křemenných dioritech. Výjimečně byl naměřen diabantit, který je produktem rozpadu flogopitu ve flogopit-olivinickém gabronoritu.



Obr. 30. Chlority vzniklé alteračními procesy hornin KM v klasifikačním diagramu (upraveno podle Kühn a Zamarský (1984)).

Ilmenit

Zrnka ilmenitu v sobě často uzavírá biotit v **amfibol-biotitických křemenných dioritech**, nebo jsou rozeseta v jeho základní horninové hmotě. Obsahy MgO jsou nízké do 0,1 hm.%. Nejvyšší obsahy MgO jsou ve **flogopit-olivinickém gabronoritu** (0,6 hm.%) a ve **flogopitickém gabronoritu** (0,5 hm.%).

Titanit

Zjištěn ve **flogopit-olivickém gabronoritu** v blízkosti ilmenitu. Obsahy TiO₂ jsou od 35,9-37,4 hm.%, obsahy Al₂O₃ od 1-1,8 hm.%, obsahy FeO od 0,2-0,3 hm.%. Je také přítomen v odmíšeninách amfibolu ve **flogopitickém gabronoritu**, kde jsou obsahy TiO₂ od 36,2-37,5 hm.%, obsahy Al₂O₃ od 1,2-1,9 hm.% a obsahy FeO od 0,3-0,8 hm.%. V **amfibol-biotitickém křemenném dioritu** jsou obsahy TiO₂ od 36,6-37,5 hm.%, obsahy Al₂O₃ od 1,8-2,3 hm.%.

5.3. Mutěnínská intruze

V mutěnínské intruzi je plagioklas hlavním horninotvorným minerálem všech horninových druhů, které byly v mutěnínské intruzi zjištěny. Spolu s ním může být hlavním horninotvorným minerálem také draselný živec, jak je tomu v případě syenitů. V granitoidním porfyrusu se jako třetí hlavní minerál přidává ještě křemen. Jako vedlejší minerál je velmi častý biotit a amfibol v biotit- amfibolických dioritech. Samostatně se amfibol vyskytuje pak ve ferogabrech, kde v sobě uzavírá ortopyroxen. Z akcesorických minerálů je velmi hojně rozšířen apatit, přítomný v biotit-amfibolických dioritech. Dalšími akcesorickými minerály jsou ilmenit, titanit, zirkon a monazit.

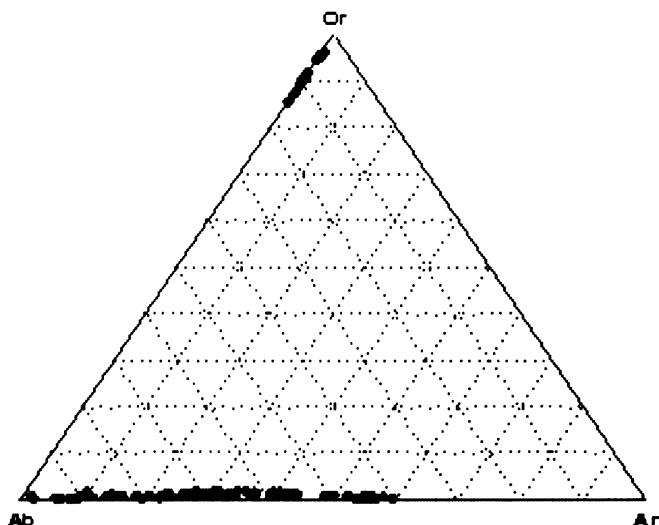
5.3.1. Horninotvorné minerály

Plagioklas

Plagioklas (Obr. 31) je nejvíce se vyskytujícím minerálem v horninách. Jeho nejvyšší bazicita byla naměřena ve **ferogabrech**, kde odpovídá labradoritu v rozmezí An_{54-59} . Plagioklasy jsou zde zatlačovány sekundárním amfibolem. V **biotit-amfibolických křemenných dioritech** je bazicita plagioklasu různá. V některých vzorcích je bazicita v celé hornině stejná a odpovídá nejčastěji andezínu v rozmezí An_{30-43} (06MU2, 06MU6, 06MU10) nebo oligoklasu An_{14-25} (06MU9). Někdy je bazicita plagioklasu různorodější. Ve vzorku 06MU1 jsou jak zonální plagioklasy od andezínu An_{33-49} , přes oligoklas-andezín An_{30} , tak plagioklasy typu oligoklas An_{27-28} a někdy velmi miniaturní plochy oligoklasu An_{10-27} a albitu An_{8-10} . Ve vzorku 06MU5 byl naměřen labradorit An_{52} , nejčastěji jsou však zrna na přechodu oligoklas-andezín An_{29-32} . V **granitoidním porfyrů** se vyskytují dva typy plagioklasu, a to oligoklas An_{16-27} a andezín An_{34-41} . V **syenitech** je bazicita plagioklasu nejnižší. Odpovídá oligoklasu v rozmezí An_{14-23} , přičemž byl také naměřen albit, který tvoří menší enklávy zrn uzavřených v draselném živci. Jejich bazicita je An_{1-6} .

Draselný živec

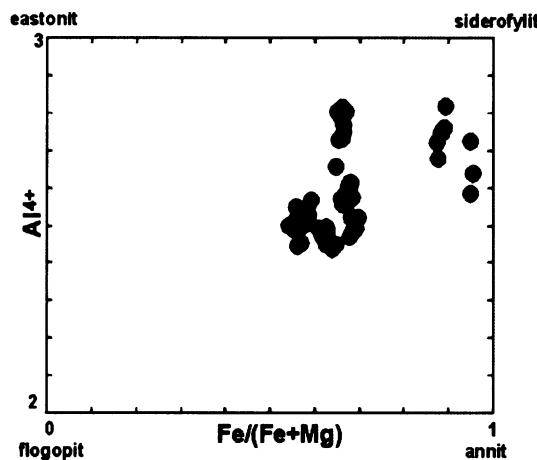
Draselný živec tvoří základní hmotu horniny spolu s plagioklasy v **syenitech**. Často zde v sobě uzavírá menší zbytky zrn albitu. Obsahy Or_{90-97} , Ab_{3-10} . Jako hlavní minerál se vyskytuje také v **granitoidním porfyrů**, kde se nachází v blízkosti plagioklasu a křemene. Obsahy Or_{87-95} , Ab_{4-12} . Jedná se zřejmě o ortoklas. Přítomen je také v biotit-amfibolických dioritech, kde je menších rozměrů a vyskytuje se v blízkosti plagioklasu. Obsahy Or_{86-97} , Ab_{3-14} . Zde se vyskytuje pravděpodobně mikroklin a sanidin.



Obr. 31. Klasifikační diagram živců MU; vytvořeno v programu GCDkit

Biotit

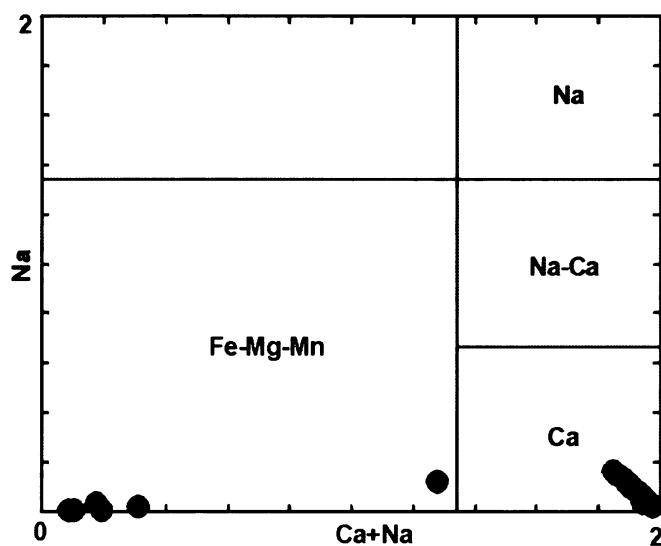
Zrna biotitu (Obr. 32), nejčastěji lištovitého tvaru, tvoří shluky na sebe různě poskládaných zrn různých velikostí, která jsou zasazena do základní hmoty plagioklasu. Vyskytuje se tak v **biotit-amfibolických dioritech**. Některá zrna začínají podléhat chloritizaci. Biotit je přítomen také v syenitech. V nich je poměr $Fe/Fe+Mg$ kolem 0,9 a Al^{4+} od 2,6-2,8. Obsahy TiO_2 jsou od 2,5-4 hm.%, obsahy Na_2O od 0,1-0,3. V biotit-amfibolických dioritech je poměr $Fe/Fe+Mg$ od 0,55-0,7 a Al^{4+} od 2,4-2,8. Obsahy TiO_2 jsou od 3-5,3 hm.%, obsahy Na_2O jsou od 0,1-0,2 hm.%.



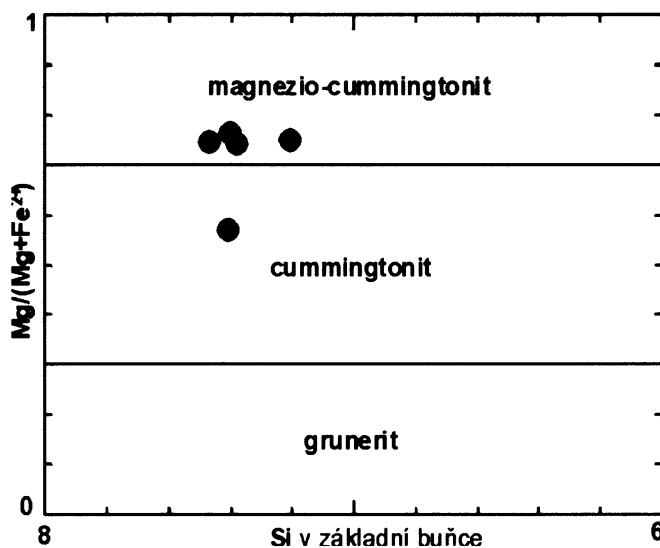
Obr. 32. Klasifikační diagram slíd MU

Amfibol

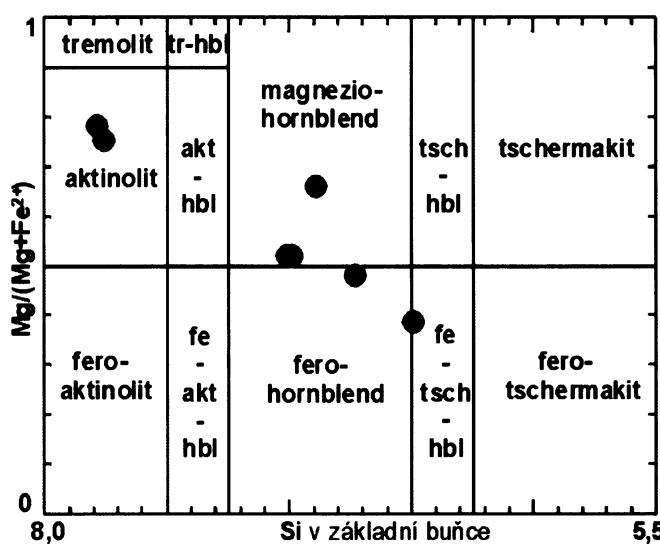
Amfibol se v některých horninách vyskytuje jako druhý hlavní minerál. Je tomu tak ve **ferogabrech**, kde amfibol druhově spadá do Fe-Par-hornblendu (Obr. 36). Obsahy TiO_2 jsou od 2,5-2,8 hm.%, obsahy Na_2O od 2-2,2 hm.%. Někdy se jedná o amfibol na hranici Fe-Par-hornblendu a Ed-hornblendu, kde jsou obsahy TiO_2 nejčastěji kolem 2 hm.%, obsahy Na_2O od 1,6-1,9 hm.%. Přítomen je také aktinolit a magneziohornblend (Obr.35). U aktinolitu jsou obsahy TiO_2 a Na_2O zanedbatelné. U magneziohornblendu jsou obsahy TiO_2 do 0,1 hm.%, obsahy Na_2O okolo 1,5 hm.%. V jako jediných se vyskytují také Fe-Mg-amfiboly magneziocummingtonity (Obr 33, 34). Obsahy TiO_2 a Na_2O v Fe-Mg amfibolu jsou zanedbatelné. Oproti ostatním amfibolům obsahuje i malé množství Al_2O_3 (0,8-5,3 hm.%) a CaO (0,5-7,6 hm.%). Jako vedlejší minerál se amfibol vyskytuje v **biotit-amfibolických dioritech**, kde zrna amfibolu jsou méně častá a menších rozměrů. Některá z nich obsahují odmíšeniny ilmenitu. Druhově spadá amfibol nejčastěji do Fe-Par-hornblendu nebo Fe-Ed-hornblendu (Obr. 36). Někdy také na tuto hranici. Amfibol v sobě někdy uzavírá ortopyroxen. V **syenitech** je amfibol méně častý a jedná se o feropargasit-hornblend. Obsahy TiO_2 jsou od 1,2-2,6 hm.%, obsahy Na_2O od 1,4-1,8 hm.%.



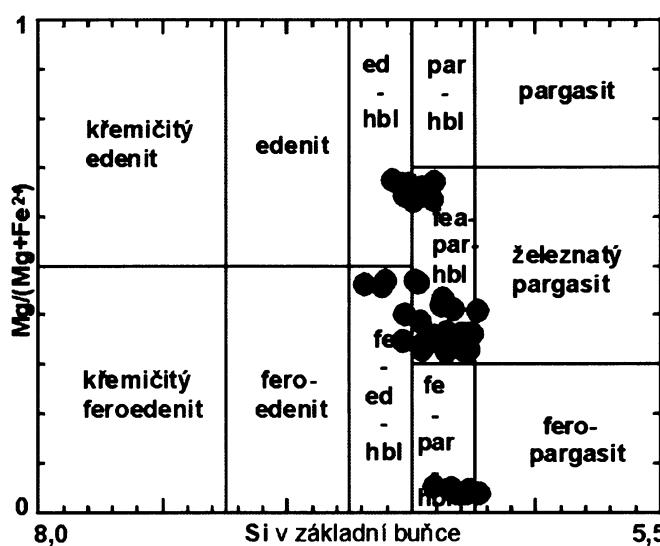
Obr. 33. Klasifikační diagram amfibolů DM (upraveno podle Leake 1978).



Obr. 34. Klasifikační diagram Fe-Mg-Mn amfibolů (monoklinické soustavy) MU (upraveno podle Leake 1978).



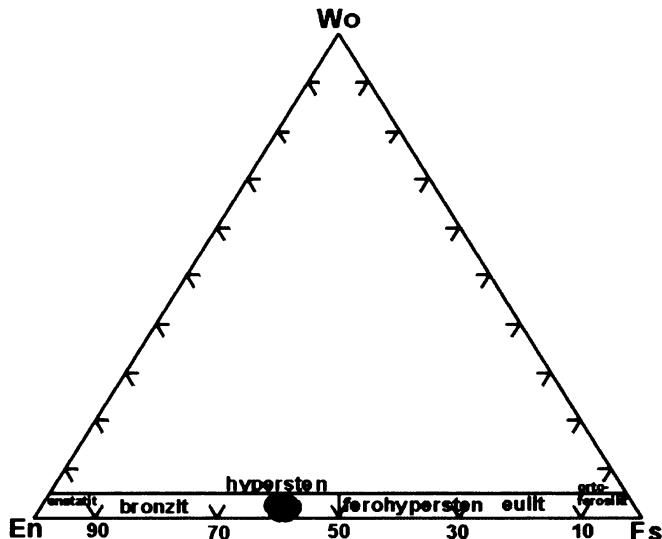
Obr. 35. Klasifikační diagram Ca-amfibolů MU, které mají $(Na+K)_A < 0,5$; $Ti < 0,5$ (upraveno podle Leake 1978).



Obr. 36. Klasifikační diagram Ca-amfibolů MU, které mají $(Na+K)_A > 0,5$; $Ti < 0,5$; $Fe_3 < Al^{VI}$ (upraveno podle Leake 1978).

Ortopyroxen

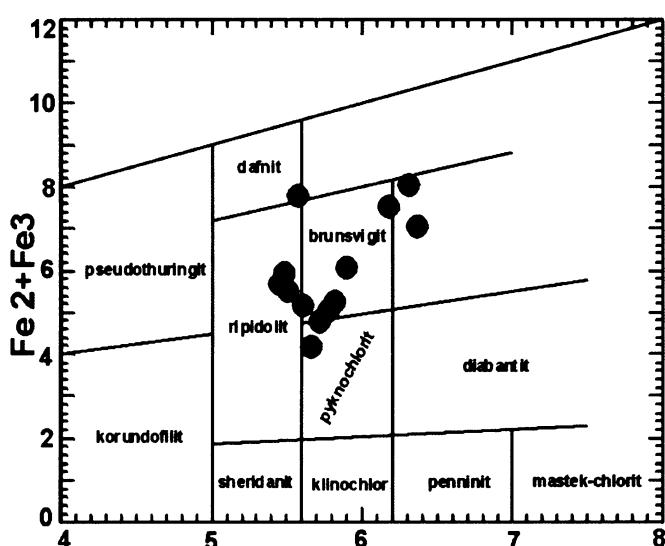
Ortopyroxen (Obr. 37) tvoří menší zrna v **amfibolových ferogabrech**, která jsou zpravidla obklopena amfibolem. Jde o hypersten En_{59-56} . Obsahy TiO_2 jsou od 0,02-0,2 hm.%, obsahy Al_2O_3 od 0,8-1,2 hm.%, obsahy MnO od 0,4-0,7 hm.% a obsahy CaO od 0,7-1,1 hm.%.



Obr. 37. Klasifikační diagram ortopyroxenu MU (upraveno podle Morimoto 1988).

Chlorit

Chlorit typu ripidolit (Obr. 38) je nejčastěji přítomen v rozkládajících se biotitech **biotit-amfibolických dioritů**. V syenitu 06MU7 byl naměřen v asociaci s biotitem bunsvigit. V granitoidním porfyrusu tvoří chlorit samostatná drobná zrníčka brunsvigitu/pyknochloritu a brunsvigitu/ripidolitu.



Obr. 38. Chlority vzniklé alteračními procesy hornin KM v klasifikačním diagramu (upraveno podle Kühn a Zamarský (1984)).

Ilmenit

Ilmenit se vyskytuje v **amfibolech ferogaber**. Obsahy MgO jsou od 0,3-0,5 hm.%. Menší zrna od 0,1-0,4 jsou uzavírána v biotitu v biotit-amfibolických dioritech. Zde jsou obsahy MgO zanedbatelné do 0,1 hm.%.

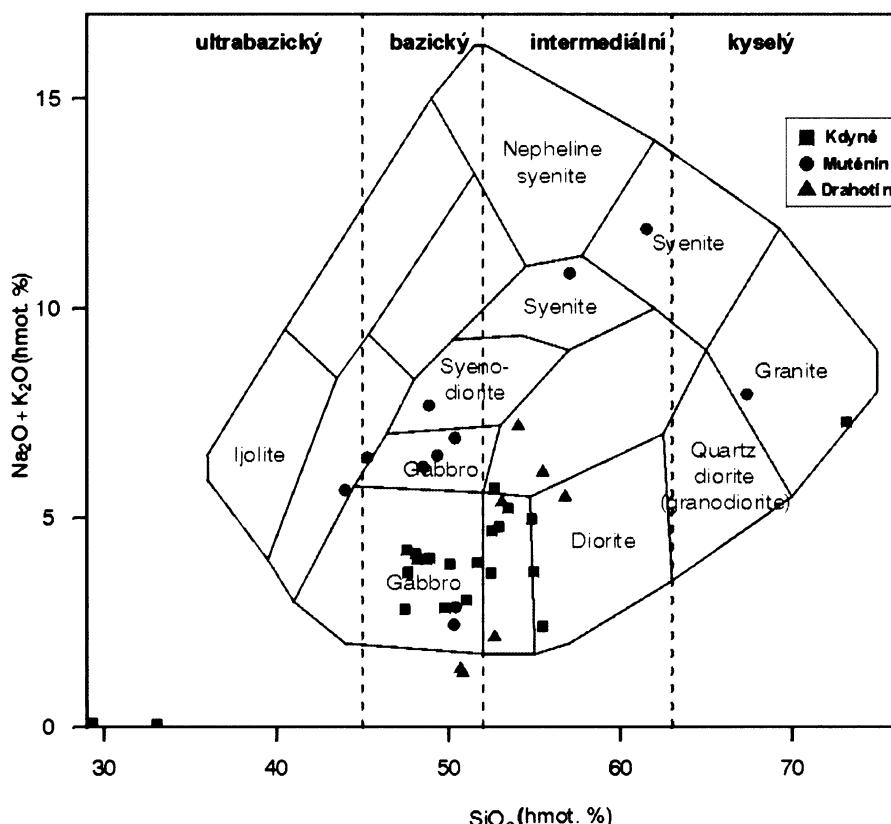
Titanit

Titanit byl zjištěn v **biotit-amfibolickém dioritu** (jen v 06MU1), kde tvoří nejčastěji výplně mezi jednotlivými zrny biotitu. Někdy se také vyskytuje kolem ilmenitu. Obsahy TiO₂ jsou od 35,8-37,4 hm.%, obsahy Al₂O₃ od 1,2-2 hm.%, obsahy FeO od 0,4-0,8 hm.%.

6. GEOCHEMIE HLAVNÍCH A STOPOVÝCH PRVKŮ

6.1. Hlavní prvky

Byly získány z analýz hlavních prvků. Jejich obsahy ve studovaných horninách často kolísají i v rámci jednoho horninového typu, což je způsobeno lokálním nahromaděním minerálů.



Obr. 39. Postavení hornin KM, DM, MU v klasifikačním diagramu podle Cox *et al.* (1979).

6.1.1. Kdyňský masív

Z diagramu TAS (Total Alkali vs. Silica – Obr. 39) je zřejmé, že horniny kdyňského masívu spadají v podstatě jen do pole gaber. Jde tedy převážně o bazické horniny. V menší míře jsou pak zastoupeny intermediální horniny tvořící některé olivinické gabronority, amfibol-pyroxenová gabra a amfibolické diority, které se nacházejí na hranici pole gaber a dioritů. Výjimku v TAS diagramu představuje vzorek trondhjemitu, řadící se do mladší intruzivní fáze kdyňského masívu. Ten spadá do pole granitu. Dunity (hortonolity) se vyskytují v levém dolním rohu TAS diagramu, což je dáno samozřejmě dominantním obsahem Fe-olivínu.

Obsahy SiO₂ se v horninách pohybují kolem 50 hmot. %, nejnižší mají dunity (kolem 30 hmot. %), naopak nejvyšší obsahy má trondhjemit (až 75 hmot. %) obsahující velké množství křemene. Hodnoty CaO jsou nejčastěji kolem 10 hmot. %, u ferodioritů se pohybují kolem 8 hmot. %. Nejnižší obsahy CaO mají opět dunity (kolem 0,5 hmot. %) a trondhjemit (0,6 hmot. %). Množství Na₂O se pohybuje od 2 do 5 hmot. %, v závislosti na obsahu albitové komponenty v živcích, zanedbatelné množství je v dunitech. Přítomnost K-živce a slíd (biotit/flogopit) je určující pro obsahy K₂O, které se nejčastěji

v gabrodoidních horninách pohybují v rozmezí od 0,2 do 0,5 hmot. %, naopak trondhjemitu má velmi vysoké obsahy (až 4 hmot. %). Nejvyšší obsahy FeO, MgO mají dunity (až 40 hmot. %. FeO, 15-18 hmot. % MgO), kde jsou tyto prvky vázané v olivínu a ilmenitu. Ferodiority mají koncentrace FeO až 15 hmot. %. Množství Al₂O₃ v horninách je vázáno na výskyt amfibolu, nejčastěji se pohybují mezi 14 a 23 hmot. %, nejnižší jsou v dunitech (0,5-2,3 hmot. %). Většina hornin má variabilně zvýšené obsahy TiO₂ (až 2 hmot. %), což je dáno proměnlivým množstvím ilmenitu. Většina hornin obsahuje pouze stopové množství P₂O₅ (< 0,05 hmot. %), výjimku tvoří ferodiority velmi bohaté apatitem obsahující 0,21 až 0,23 hmot. % P₂O₅.

Horniny kdyňského masívu nevykazují v diagramech MgO vs. ostatní hlavní oxidy (SiO₂, TiO₂ apod.), (Obr. 41) téměř žádné lineární trendy (korelace). Obsahy MgO pozitivně korelují s CaO a částečně s FeO_{tot} a naopak velmi zřetelně negativně korelují s obsahy Na₂O.

6.1.2. Drahotínská intruze

V drahotínské intruzi jsou horniny převážně intermediálního charakteru. Jde o amfibol-biotitické křemenné diority, biotit-amfibolické křemenné diority, z nichž některé spadají v TAS diagramu do nepojmenovaného pole. Bazické horniny zastupují pouze uralitizované gabronority s nízkými obsahy alkalií. Horniny této intruze se vyznačují značnou variabilitou obsahu alkalií a je možné rozlišit dvě skupiny: (1) alkalické horniny obsahující 5 až 8 hmot. % Na₂O + K₂O a (2) subalkalické horniny s obsahy alkalií pod 3 hmot. %.

Obsahy SiO₂ jsou ve většině horniny homogenní a pohybují se od 52 do 58 hmot. %. Stupeň uralitizace nebo přítomnost primárních amfibolů určuje koncentrace CaO, které mají nejvyšší gabronority (12 až 15 hmot. %). Nejvyšší obsahy alkalií mají biotit/amfibolické křemenné diority (Na₂O 2,7-4,2 hmot. %, K₂O 2,4-4,4 hmot. %). Naopak gabronority mají vysoké obsahy MgO (8-16 hmot. %). Dioritoidy mají zvýšené obsahy P₂O₅ v důsledku přítomnosti apatu.

Na diagramech MgO vs. ostatní hlavní oxidy(Obr. 41) je patrný absolutní rozptyl bez jakýchkoliv náznaků lineárních trendů, výjimku tvoří slabá pozitivní korelace mezi MgO a CaO. Velmi charakteristický je silná variace MgO při konstantních obsazích SiO₂.

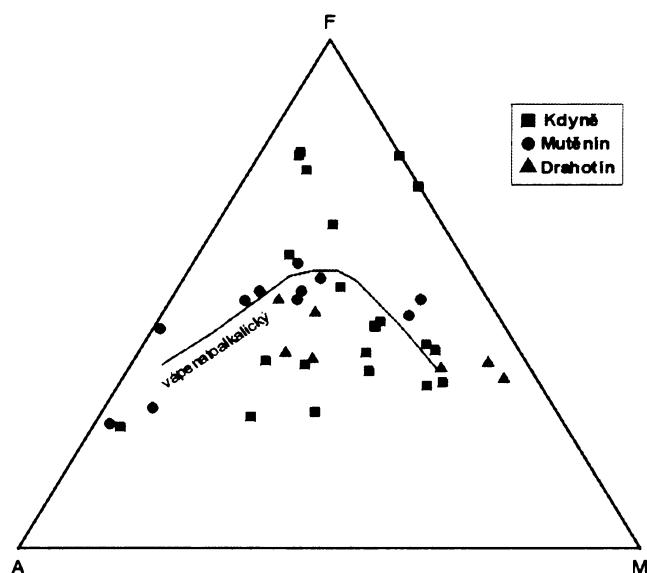
6.1.3. Mutěnínská intruze

V mutěnínské intruzi převažují alkalické horniny bazického charakteru (Na₂O+K₂O až 12 hmot. %). Subalkalické horniny představují pouze amfibolová ferogabra, která spadají do pole gaber spolu se vzorky z kdyňského masívu. Biotit-amfibolické křemenné diority zaujmají v TAS diagramu pole gaber, ovšem se zvýšeným obsahem Na₂O + K₂O hmot. %. Diority bez křemene mají velmi nízké obsahy SiO₂ a vyskytují se tak na hranici ultrabazických-bazických hornin. Zjištěny byly také intermediální horniny syenitu, které mají nejvyšší obsahy alkalií, což je dáno vysokým obsahem K-živců. Nejkyselejší horninou je žila granitoidního porfyr, která spadá v TAS diagramu do pole granitu.

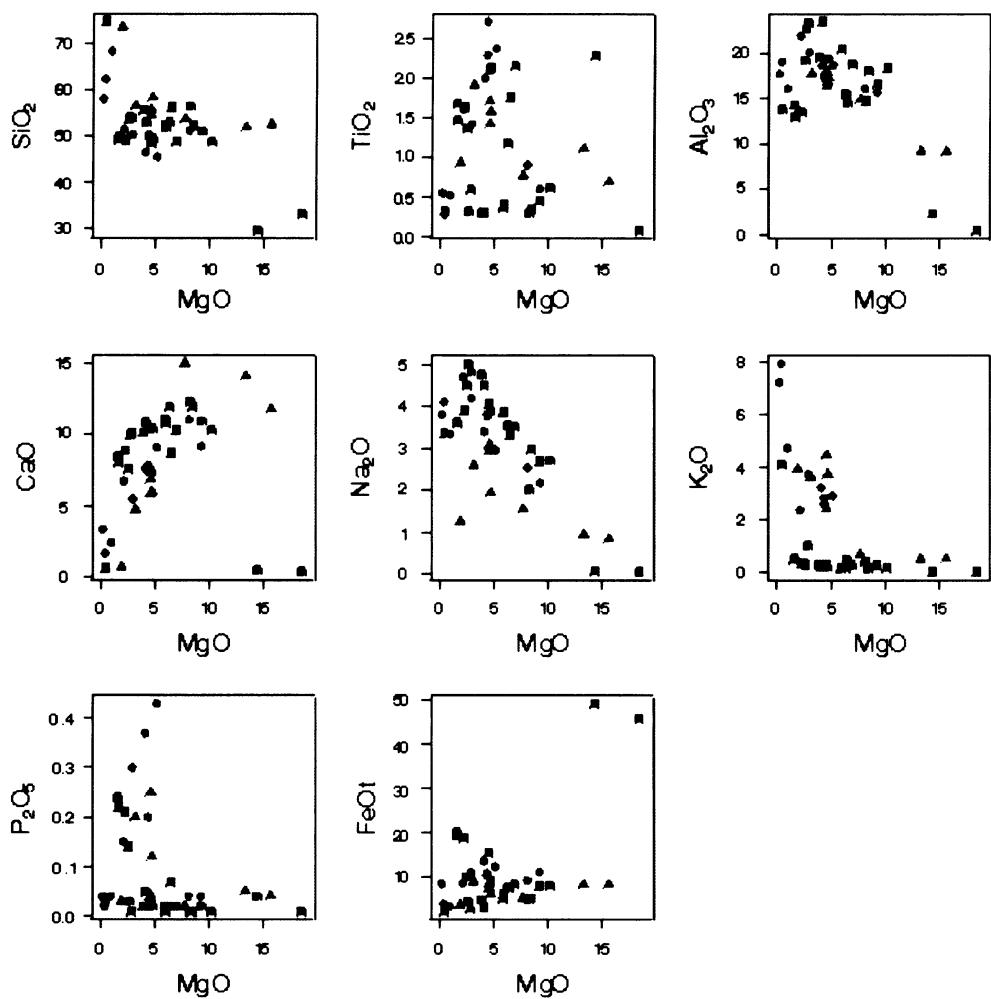
Obsahy SiO₂ se v horninách pohybují kolem (50 hmot. %). Vyšší obsahy mají syenity (od 57-62 hmot. %), nejvyšší pak granitoidní porfyr (67 hmot. %). Koncentrace CaO určuje zejména bazicita a obsah plagioklasů, nejvyšší mají amfibolová ferogabra (9-11 hmot. %), nejméně syenity (2-3 hmot. %) a granitoidní porfyr (2 hmot. %). Horniny mutěnínské intruze jsou obecně silně alkalické (kromě ferogaber) s velmi malou převahou Na₂O nad K₂O (Na₂O/K₂O < 2). Obsahy FeO_{tot} se v dioritech, gabrech a vzorku syenitu 06MU7 pohybují od 9 do 13 hmot. %, vzorky syenitu 06MU11 a granitoidního porfyrů mají naopak nízké obsahy (okolo 4 hmot. %). Biotit-amfibolické diority mají oproti ostatním horninám zvýšené obsahy P₂O₅ (~ 0,4 hmot. %), což reflektuje vysoké koncentrace apatu.

Mutěnínská intruze vykazuje některé zřetelné trendy v diagramech MgO vs. ostatní oxidy (Obr. 41). Obsahy MgO výrazně negativně korelují s Na₂O a K₂O a částečně i s Al₂O₃, naopak je zřetelná pozitivní lineární korelace mezi MgO a CaO. Alkalické horniny této intruze navíc vykazují velmi výrazné strmé korelace mezi MgO a P₂O₅, TiO₂.

Z AFM diagramu (Obr. 40) je patrné, že horniny mutěnínské intruze vykazují vápenato-alkalický trend. V případě kdyňského masívu dochází k diferenciaci ke členům bohatých FeO a dochází tak k fennerovskému trendu vývoje magmatu (Svobodová 1999).



Obr. 40. Diagram AFM s vyznačením vápenatoalkalického trendu MU (upraveno podle Irvine a Baragar 1971); A = Na₂O+K₂O, F = FeO+0,9. Fe₂O₃, M = MgO (A+F+M = 100).



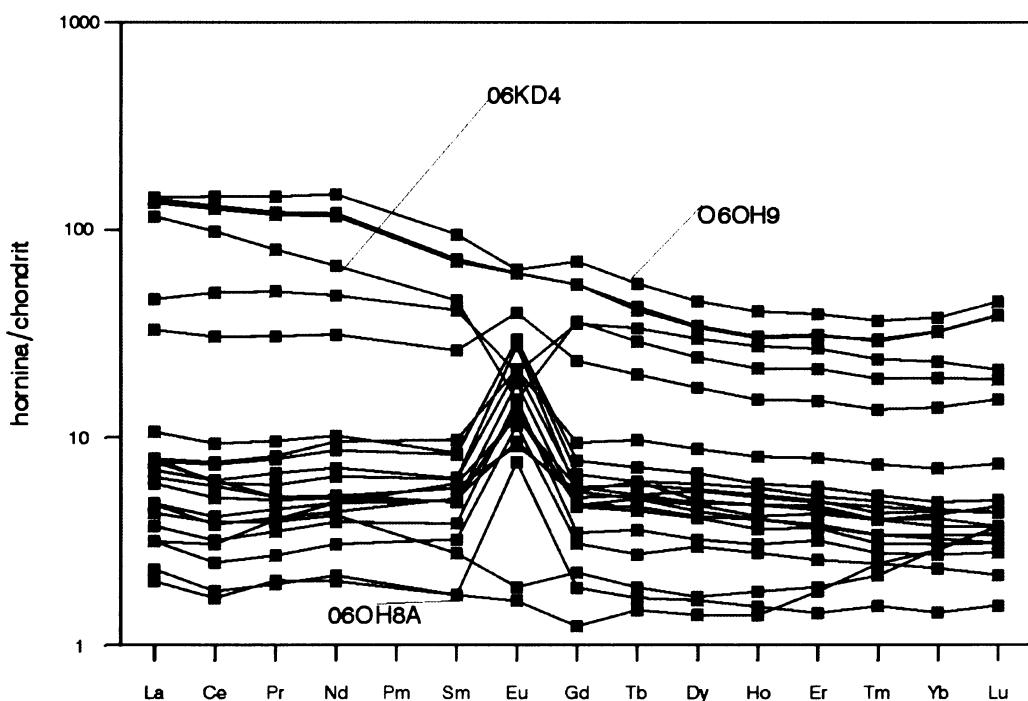
Obr. 41. Digramy hlavních oxidů (MgO vs. ostatní oxidý)

6.2. Stopové prvky

Distribuce obsahů vzácných zemin (REE) jsou vyjádřeny jako křivky jejich obsahů normalizované (N) chondritem (Boynton 1984). Obsahy stopových prvků kdyňského masivu jsou vyjádřeny jako jejich hodnoty normalizované primitivním pláštěm (McDonough a Sun 1995). Pořadí prvků v normalizačním schématu je funkcí jejich kompatibility při frakcionačních procesech a kopíruje schéma podle Wilson (1989).

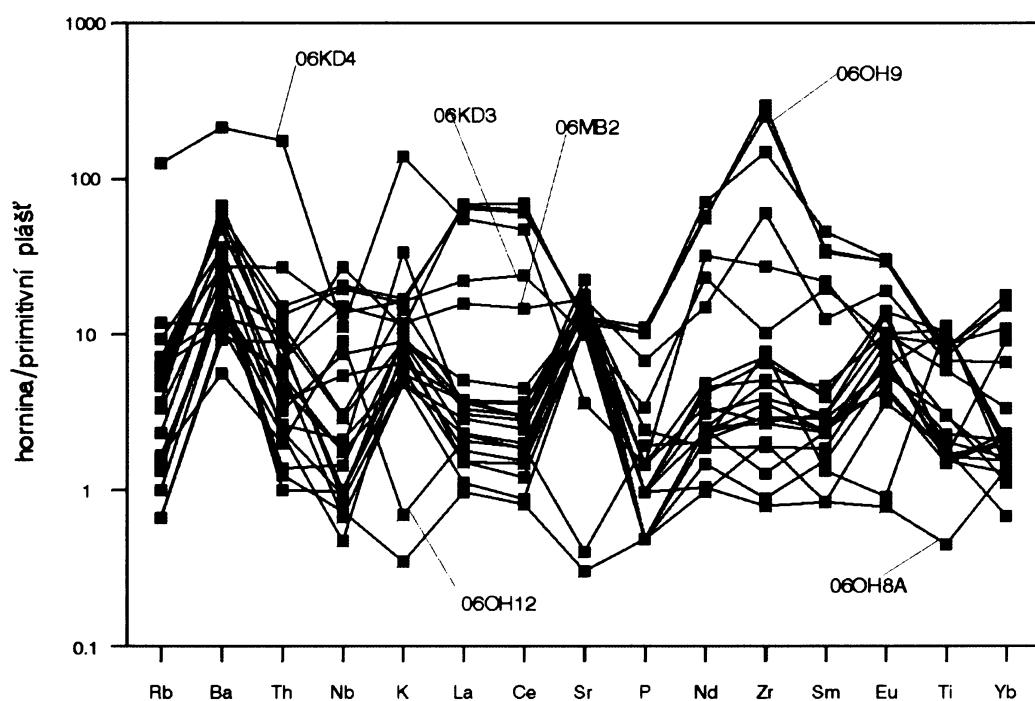
6.2.1. Kdyňský masív

Všechny horniny vykazují výrazné obohacení o REE vůči chondritům, ale z Obr. 42 je patrné, že lze na základě distribuce REE rozlišit v kdyňském masívu 2 typy hornin: (1) gabra/gabronority s plochou distribucí REE ($\text{La}_N/\text{Yb}_N = 1,3\text{-}2,1$), obohacené 2x až 10x vůči chondritu a vykazující velmi výraznou pozitivní Eu anomálii ($\text{Eu}_N/\text{Eu}_N^* = 1,7\text{-}4,6$) a (2) diority/ferodiority/trondhjemity obohacené 30x až 100x vůči chondritu (nejvíce ferodiority) s nevýrazným obohacením o lehké vzácné zeminy (LREE; $\text{La}_N/\text{Yb}_N = 2\text{-}6$) vykazující v drtivé většině negativní Eu anomálie ($\text{Eu}_N/\text{Eu}_N^* = 0,4\text{-}3,9$).



Obr. 42. Normalizované obsahy REE v horninách KM (podle Boynton 1984).

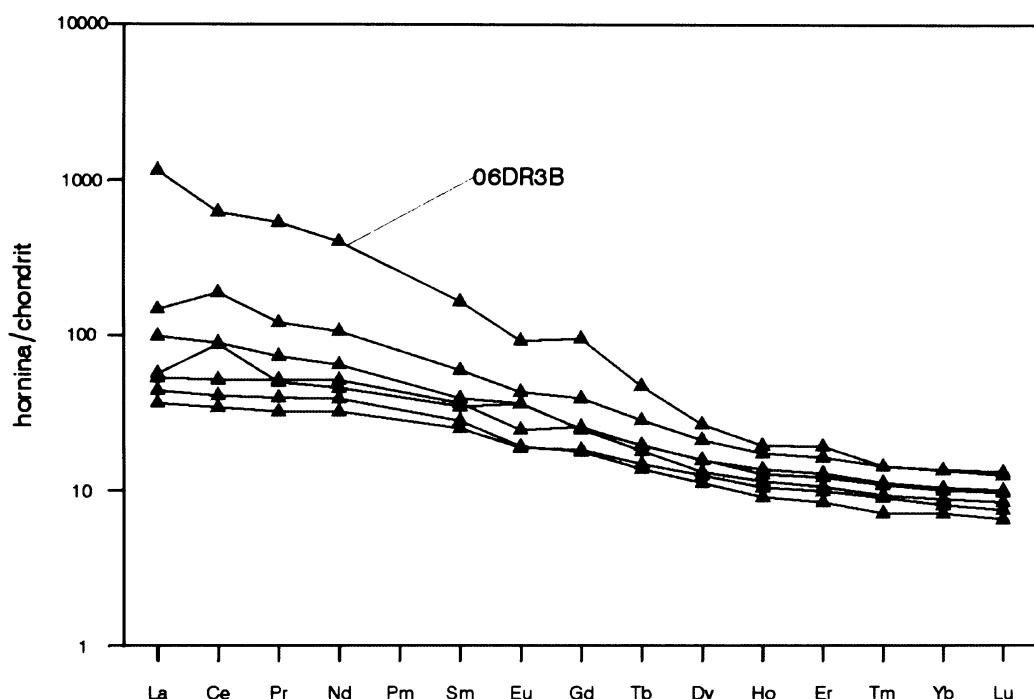
Horniny kdyňského masívu jsou v porovnání s primitivním pláštěm převážně obohaceny např. o Rb, Th, K, Sr a Zr, ale stupeň obohacení je velmi variabilní (1x až 100x) a některé horniny (dunity) vykazují naopak zřetelné ochuzení o K, Rb a Ti. Z grafu (Obr.43) je patrná pozitivní Ba a Sr anomálie a negativní Nb anomálie ($Ba_N/Th_N = 1-22$, $Sr_N/P_N = 7-46$ a $Nb_N/K_N = \text{do } 0,8$). Takový průběh křivky je typický pro horniny amfibolových gaber, amfibol-pyro xenových gaber a olivnických gabronoritů. Obsahy Rb v těchto horninách jsou poměrně stálé od 0,7-11,8 ppm, obsahy Ba vykazují větší rozptyl od 9,2-67,5 ppm, obsahy Th jsou také poměrně stálé od 1-11,5 ppm, obsahy K mají rozptyl od 4,8-33,9 ppm, obsahy Sr jsou poměrně stálé od 10,3-22,5 ppm a obsahy Zr jsou od 0,8-6,6 ppm). Téměř podobný průběh křivky a obsahy stopových prvků mají také amfibolické diority, s výjimkou toho, že jsou kromě již zmíněných prvků nabohaceny oproti primitivnímu plášti také o La a Ce. Ferodiority jsou velmi bohaté zirkonem a proto lze u nich pozorovat výraznou Zr pozitivní anomálii ($Zr_N/Sm_N = 1,8-8,8$). Odlišný průběh od ostatních hornin mají dunity, které mají pozitivní Ba anomálii a negativní K a Sr anomálii ($Ba_N/Th_N = 2,8-13$, $Sr_N/P_N = 0,2-0,6$, $K_N/La_N = 0,3$). Zcela typický průběh křivky má trondhjemit, který je výrazně nabohacen oproti primitivnímu plášti o Rb (126,2 ppm), Ba (213,8 ppm) a Th (175,6 ppm). Lze pozorovat pozitivní K anomálii, která je způsobena velkým množstvím draselného živce v hornině. Stejně jako ve všech horninách je i zde záporná Nb anomálie, navíc je pak výrazná negativní P anomálie.



Obr. 43. Obsahy inkompaktilních prvků v horninách KM normalizované průměrným složením primitivního pláště (podle McDonough a Sun 1995).

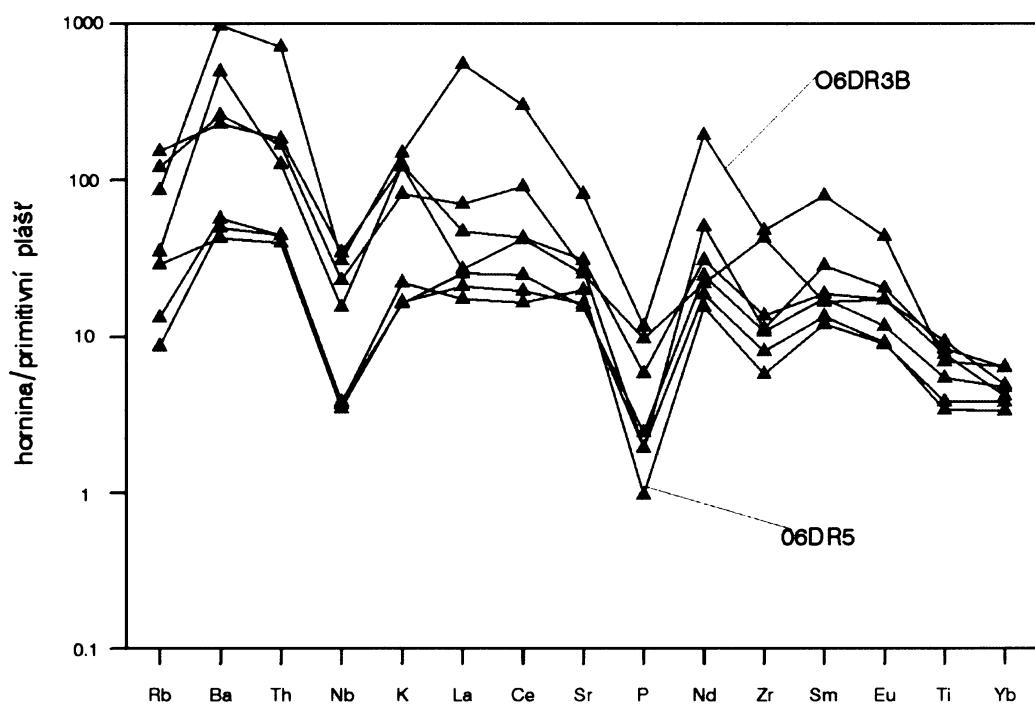
6.2.2. Drahotínská intruze

Horniny jsou v porovnání s chondritem výrazně obohaceny (cca. 10x až 100x). Křivky distribuce REE mají průběh s mírným sklonem (Obr. 44), tzn. vykazují mírné obohacení o LREE vůči těžkým vzácným zeminám ($\text{La}_N/\text{Yb}_N = 4,5\text{-}11,2$). Z generelního trendu vybočuje vzorek 06DR3B, který je výrazně obohacen o LREE ($\text{La}_N/\text{Yb}_N = 85$), což je evidentně spojeno s velkým množstvím apatitu obsaženém v hornině. Studované horniny drahotínského masívu nemají žádnou Eu anomálii.



Obr. 44. Normalizované obsahy REE v horninách DM (podle Boynton 1984).

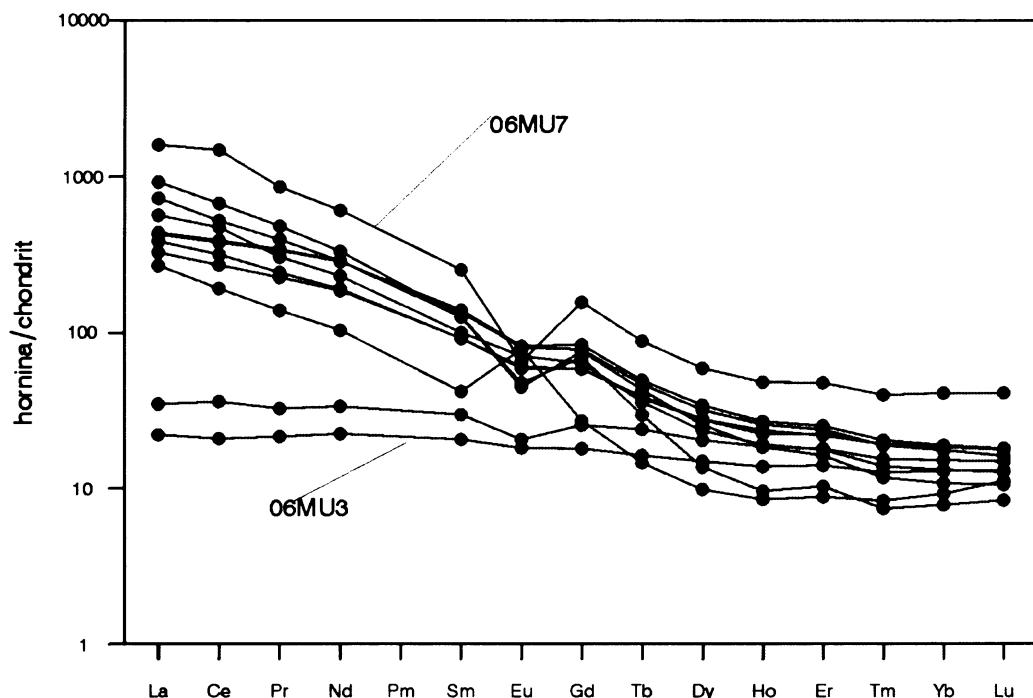
Stopové prvky jsou v drahotínské intruzi v porovnání s primitivním pláštěm výrazněji obohaceny o všechny stopové prvky. Z grafu (Obr. 45) je patrná velmi výrazná pozitivní Ba, Th anomálie ($\text{Rb}_N/\text{Ba}_N = 0,7$, $\text{Rb}_N/\text{Th}_N = 0,2\text{-}0,8$) a negativní P anomálie ($\text{Sr}_N/\text{P}_N = 2,6\text{-}20,5$). Takový průběh křivky je typický pro biotit-amfibolické křemenné diority a amfibol-biotitické křemenné diority, s výjimkou vzorku 06DR3B, který je stopovými prvky ještě více nabohacen oproti ostatním. Průběh křivky patřící gabronoritům je zcela obdobný s tím, že jsou méně nabohaceny stopovými prvky oproti ostatním horninám.



Obr. 45. Obsahy inkompatibilních prvků v horninách DM normalizované průměrným složením primitivního pláště (podle McDonough a Sun 1995).

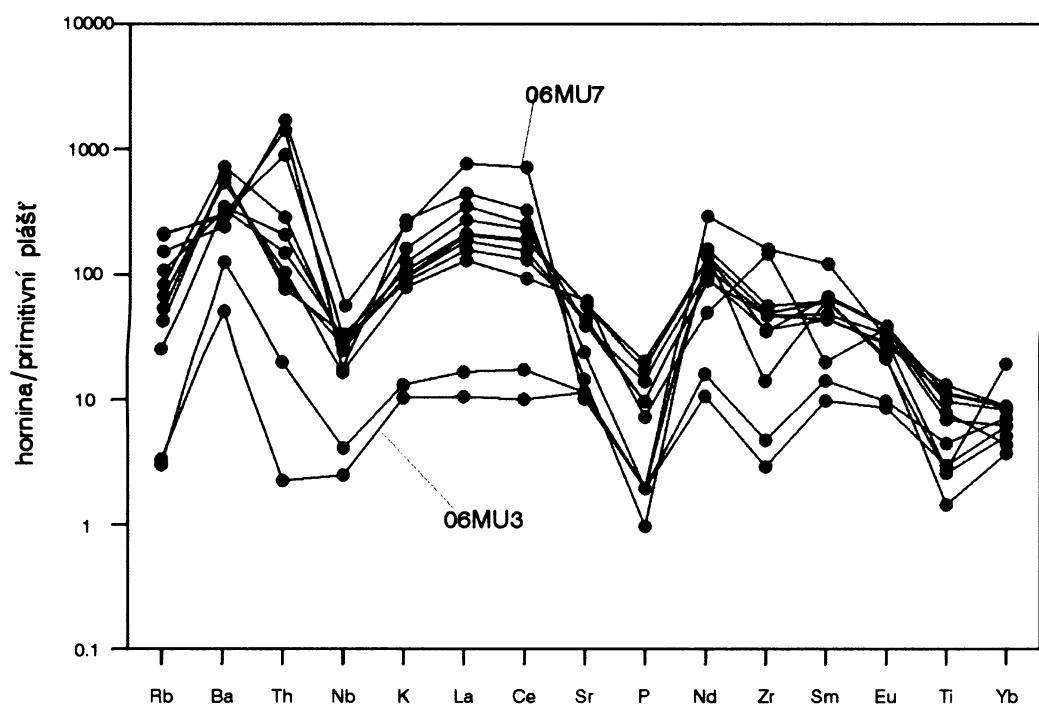
6.2.3. Mutěnínská intruze

V horninách mutěnínské intruze lze vyčlenit dva různé typy distribucí REE, které jsou úzce spjaty s jejím modálním složením: (1) amfibolová ferogabra s plochým průběhem distribuce REE ($\text{La}_N/\text{Yb}_N = 1,7\text{-}2,3$) obohacené 20x až 30x vůči chondritu a (2) diority/syenity s velmi výrazným nabohacením o LREE ($\text{La}_N/\text{Yb}_N = 17,2\text{-}117,6$) obsahující pozitivní i negativní Eu anomálii (Obr. 46).



Obr. 46. Normalizované obsahy REE v horninách MU (podle Boynton 1984).

Stopové prvky v mutěnínské intruzi jsou v porovnání s primitivním pláštěm opět výrazně nabohaceny. Z grafu (Obr. 47) je patrná pozitivní Ba, Th anomálie ($\text{Rb}_N/\text{Ba}_N = \text{do } 0,3$, $\text{Rb}_N/\text{Th}_N = 0,1\text{-}0,7$) a negativní Nb, Sr a P anomálie ($\text{Th}_N/\text{Nb}_N = 2,3\text{-}11,5$, $\text{Ce}_N/\text{Sr}_N = 1,5\text{-}5,9$, $\text{Sr}_N/\text{P}_N = 2,8\text{-}7,9$). Takový průběh křivky je typický pro převládající biotit-amfibolické diority. Téměř podobný průběh křivky mají také syenity, s výjimkou toho, že mají místo pozitivní Ba anomálie, pozitivní Th anomálii a jsou více nabohaceny La a Ce. Amfibolová ferogabra mají velice podobné distribuce jako předchozí typy hornin s tím, že jsou oproti nim méně nabohaceny stopovými prvky.



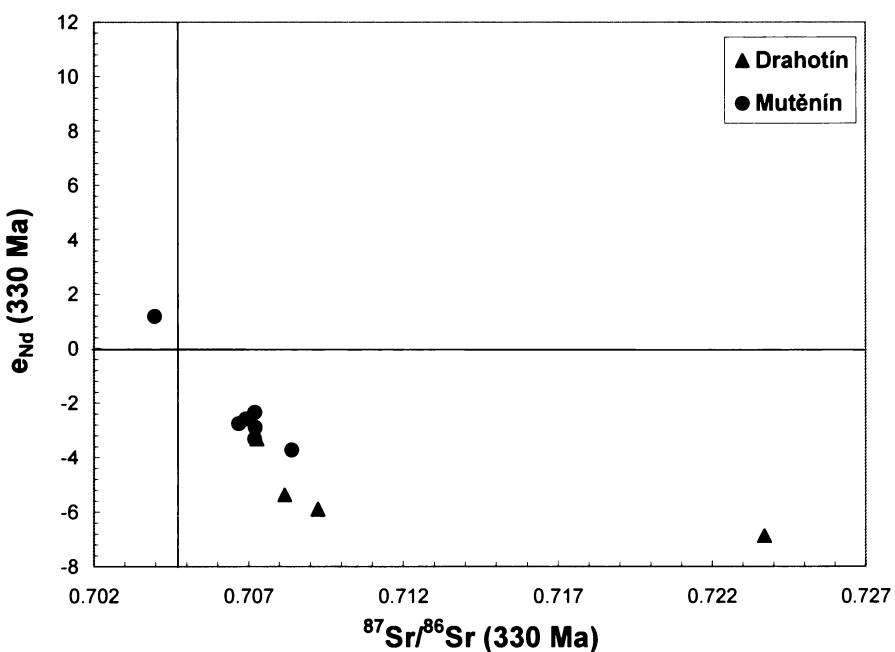
Obr. 47. Obsahy inkompatibilních prvků v horninách MU normalizované průměrným složením primitivního pláště (podle McDonough a Sun 1995).

7. IZOTOPOVÁ GEOCHEMIE Sr-Nd

Pro stanovení Sr-Nd izotopů byly vybrány 4 vzorky drahotínského tělesa (diority, gabronorit a fyllit z pláště tělesa) a 7 vzorků mutěnínského tělesa (diority, ferogabro, syenit, granitový porfyr), (Obr. 48). Vzorky kdyňského masivu nebyly analyzovány vzhledem k velkému množství izotopických dat z předchozích prací (Miethig 1993; Svobodová 1999).

Amfibol-biotitické diority a flogopit-olivinický gabronorit drahotínského tělesa mají relativně heterogenní radiogenní izotopické složení Sr ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{\text{inic}} = 0.70727-0.70925$; inic - 330 mil. let). Izotopy Nd vykazují silně neradiogenní izotopické složení Nd ($^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}_{\text{inic}} = 0.511911-0.512043$; inic - 330 mil. let), odpovídající hodnotám $\varepsilon_{\text{Nd inic}} = -5.4$ pro gabronorit a -3.3 až -5.9 pro diority. Vzorek fyllitu, odebraný z pláště drahotínského tělesa a představující tak jeho kontakt s okolím krystalinikem, má velmi radiogenní Sr izotopické složení ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{\text{inic}} = 0.72370$), ale Nd složení ($^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}_{\text{inic}} = 0.511861$; $\varepsilon_{\text{Nd inic}} = -6.9$) podobné horninám drahotínského masívu.

Biotit-amfibolické diority a syenit mutěnínské tělesa mají velice homogenní Sr a Nd izotopické složení ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{\text{inic}} = 0.70669-0.70720$; $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}_{\text{inic}} = 0.512043-0.512093$; $\varepsilon_{\text{Nd inic}} = -2.3$ až -3.3 ; inic - 330 mil. let). Vzorek žilného porfytu protínající diorit má více radiogenní složení Sr ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{\text{inic}} = 0.70840$) než předchozí vzorky, ale téměř identické složení Nd ($^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}_{\text{inic}} = 0.512022$; $\varepsilon_{\text{Nd inic}} = -3.7$). Naproti tomu, vzorek amfibolového ferogabra má naprosto odlišné Sr-Nd izotopické složení jak od ostatních hornin mutěnínského tělesa, tak také od hornin tělesa drahotín. Ferogabro má silně neradiogenní Sr izotopické složení ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_{\text{inic}} = 0.70396$) a mnohem více radiogenní izotopické složení Nd ($^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}_{\text{inic}} = 0.512274$; $\varepsilon_{\text{Nd inic}} = +1.2$). Tento vzorek tak vykazuje pozici uvnitř tzv. „pláštového trendu“, který spojuje ochuzený a obohacený svrchní plášť.



Obr. 48. Horniny drahotínské a mutěnínské intruze v diagramu $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ a ε_{Nd}

8. DISKUSE

8.1. Obecná charakteristika

Na základě petrografie a mineralogie hornin kdyňského (KM), mutěnínského (MU) a drahotínského (DM) masívů se zdá zřejmé, že tyto magmatické komplexy vykazují některé společné rysy (např. horniny převážně gabro-dioritového složení, silná frakcionace hornin, Fe-Ti obohacení), přestože je kdyňský masív kadomského stáří (523 ± 3 Ma, Dörr *et al.* 2002) zatímco drahotínský a mutěnínský masív mají stáří variské (332 ± 3 Ma a 342 ± 2 Ma (Dörr *et al.* 1998b). Nicméně analýzy hlavních/stopových prvků velkého souboru hornin všech 3 masívů a izotopické analýzy Sr-Nd mutěnínského a drahotínského komplexu ukázaly zásadní rozdíly mezi kdyňským masivem na straně jedné a mutěnínským/drahotínským masivem na straně druhé.

Kdyňský masív byl již detailně zkoumán zejména Svobodovou (1999), která poukázala na vliv asimilace-frakční krystalizace při umístění a vývoji tohoto masívů. Tento vliv je patrný zejména z mých analýz hlavních prvků, kde je často patrná absence negativních korelací mezi MgO (Obr. 41) a ostatními hlavními oxidy, což ukazuje na otevření systému a přínosu některých prvků. Distribuce REE (Obr. 42.) má v případě gabroïdních hornin velmi primitivní charakter ($\text{La}_N/\text{Yb}_N = 1,3\text{-}2,1$), silné nabohacení některých stopových prvků (zejména Ba, Sr a Eu) je dánou pouze vysokým podílem plagioklasu, který tyto prvky koncentruje. Gabroïdní horniny jsou tedy velice pravděpodobně velmi málo postiženy asimilačními procesy a představují tak nejprimitivnější členy kdyňského masívů, což potvrzuje silně radiogenní izotopické složení Nd a naopak nízké hodnoty $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (Miethig 1993; Svobodová 1999) ukazující na ochuzený pláštový zdroj (oceánská litosféra). Naproti tomu ferodiority, které jsou abnormálně bohaté zirkoniem, a diority/trondhjemity poukazují na vysoký stupeň frakcionace (Obr. 43) a/nebo značný vliv asimilačních procesů.

Drahotínský masív vykazuje zřetelné obohacení o LREE (Obr. 44), což je velmi pravděpodobně dáno zejména častou přítomností apatitu. Absence jakýchkoliv korelací mezi MgO a ostatními hlavními prvky a přítomnost velkého množství křemene v dioritech drahotínské intruze poukazuje na velmi pravděpodobný vliv kontaminace/asimilace primárních magmat. Přestože mají horniny různé obohacení stopovými prvky, jejich podobná distribuce poukazuje na podobný vývoj při pouze rozdílných stupních frakcionace/asimilace. Tato distribuce je ovšem zcela odlišná od kdyňského masívů, což ukazuje na odlišný vývoj. Nejprimitivnější horniny představují flogopitické gabronority, ovšem jejich silné obohacení REE přesto poukazuje na značnou roli asimilace nebo jejich odvození z REE-obohaceného zdroje. Izotopické analýzy Sr-Nd izotopů vykazují silně Sr-radiogenní složení, což by mohlo ukazovat na derivaci z obohaceného pláštového zdroje, nicméně markantní negativní korelace v Sr-Nd diagramu (Obr. 48) by mohla spíše ukazovat na odlišnou intenzitu mísení dvou rozdílných izotopických zdrojů.

Mutěnínský masív zřetelně představuje nejvíce frakcionované těleso se silným obohacením alkáliemi. To se projevuje zejména vysokou variabilitou hornin (gabro až syenit!) a zřetelnou pozitivní korelací mezi SiO_2 a $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ v diagramu TAS (Obr. 39). Horniny vykazují silně diferenciální trend, ve kterém amfibolová ferogabra představují nejprimitivnější členy ($\text{La}_N/\text{Yb}_N = 1,7\text{-}2,3$) a naopak syenity nejvíce diferenciovaná tělesa. Nicméně opětovná absence korelací mezi MgO a ostatními hlavními oxidy tak jako v případě předchozích masívů, velmi rozdílné poměry Sr-Nd izotopů (Obr. 48) mezi amfibolovým ferogabrem a ostatními horninami a v neposlední řadě anomální koncentrace některých prvků (např. Ba, Th), ukazují na možný vliv asimilace. Velice podobné distribuce stopových prvků jako horniny drahotínské intruze by mohlo ukazovat na podobný vývoj.

8.2. Matematické modelování

Na základě charakteristik studovaných masívů popsané výše, je pravděpodobné že magmata všech tří masívů prodělaly komplexní vývoj zahrnující frakční krystalizaci a pravděpodobnou asimilaci. Rozdílné Sr-Nd izotopické složení masívů může navíc ukazovat na odlišné zdroje tavenin. Aby bylo možné určit podíly jednotlivých procesů, byly aplikovány matematické modely k určení vývoje stopových prvků a Sr-Nd izotopů zahrnující frakční krystalizaci, jednoduché mísení a kombinaci asimilace-frakční krystalizace. Pro model rovnovážné a frakční krystalizace byl použit algoritmus z práce Wilson (1989). Byly použity distribuční koeficienty Rb, Th, La a Sm pro horninotvorné minerály představující nejprimitivnější členy jednotlivých masívů (plagioklas, amfibol, klinopyroxen a ortopyroxen). Distribuční koeficienty byly použity z prací Frey (1969), Irving a Frey (1984), Matsui *et al.* (1977), McKenzie a O'Nions (1991), Nagasawa (1970, 1973), Villemant *et al.* (1981). Pro model ideálního mísení jsem použila algoritmus také z práce Wilson (1989). Jako kontaminant jsem zvolila granulit z práce Weaver a Tarney (1981) a fyllit z pláště drahotínské intruze. Jimi jsem pak kontaminovala nejprimitivnější horninové členy. Pro model asimilace a frakční krystalizace (stopové prvky) jsem zvolila dva kontaminanty granulit a rulu z práce Weaver a Tarney (1981). Distribuční koeficienty Th a La byly použity z prací viz. uvedeno výše. Pro model asimilace a frakční krystalizace (Sr-Nd) jsem použila algoritmus, který vychází z původního modelu DePaola (1981), ten pak dále rozvedl Powell (1984). Jako dva kontaminanty byly použity dva reálné vzorky. Fyllit, který jsem odebrala z pláště drahotínské intruze a granulit Blanského lesa (Sr-Nd data od M. Svojký, nepublikováno).

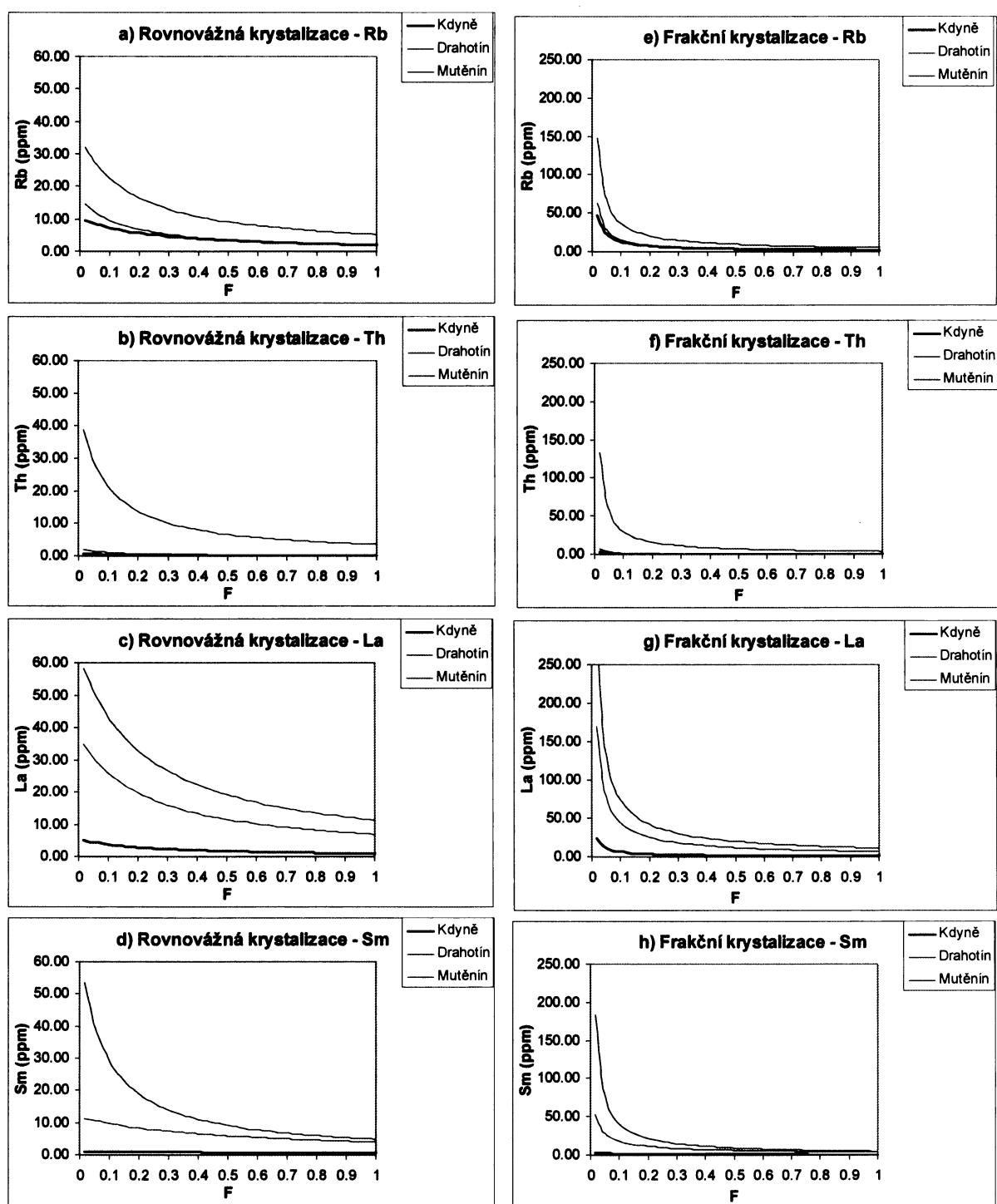
8.2.1. Model vývoje stopových prvků při rovnováž. a frakč. krystalizaci v uzavř. systému

Pro modelování vývoje stopových prvků při rovnovážné a frakční krystalizaci byly vybrány nekompatibilní prvky, které vykazují nejvyšší stupeň frakcionace (např. Rb, La, Th) a zároveň jsou známý distribuční koeficienty pro horninotvorné minerály (amfibol, klinopyroxen, plagioklas atd.).

V případě kdyňského masívu byl jako zdrojový materiál (primární magma) pro modely krystalizace vybráno amfibolové gabro (06OH1). Z Obr.49 je zřejmé, že samotný proces rovnovážné nebo frakční krystalizace zvoleného primárního magmatu nemůžu vézt k obohacení Rb, La, Sm v takové míře jaké můžeme pozorovat ve studovaných ferodioritech, dioritech a trondhjemitu (Příl.I., Obr. 43). Nicméně z Obr. 49e,g je ale patrné, že samotná frakční krystalizace by mohla hrát ve vývoji kdyňského masívu určitou úlohu v konečných fázích frakcionace magmatu kdy dochází k velmi vysokému nabohacení zbytkové taveniny o silně nekompatibilní prvky.

U drahotínské intruze vypadá model rovnovážné a frakční krystalizace jako hlavní proces mnohem reálněji. Ale i v tomto případě můžeme tuto variantu vyloučit vzhledem k tomu, že křemenem bohaté frakcionované diority (které tvoří podstatnou část drahotínské intruze), by musely vzniknout z cca. 10 % zbytkové taveniny (Obr.49) vzniklé frakcionací primárního magmatu (flogopitický gabronorit). V případě lanthanu lze pozorovat trochu odlišnější chování (30-40 % zbytkové taveniny), což je ale způsobeno nabohacením hornin drahotínské intruze o apatit. Na druhou stranu se proces frakční krystalizace jeví jako velmi reálný dominantní proces a to pro všechny stopové prvky použité pro modelování (La, Th, Sm). Tomuto modelu jen s malou odchylkou nevyhovuje rubidium.

Jako primární magma mutěnínské intruze bylo vybráno amfibolové ferogabro, které vykazuje nejprimitivnější charakteristiky (Obr.47). Z Obr. 49 je zřejmé, že můžeme rovnovážnou i frakční krystalizaci v uzavřeném systému jako dominantní procesy ve vývoji tohoto masívu vyloučit, protože tyto procesy nemohly vézt k vysokému nabohacení o modelované stopové prvky (Rb, La, Sm) jak můžeme pozorovat ve vysoce frakcionovaných horninách této intruze (diority, syenity).



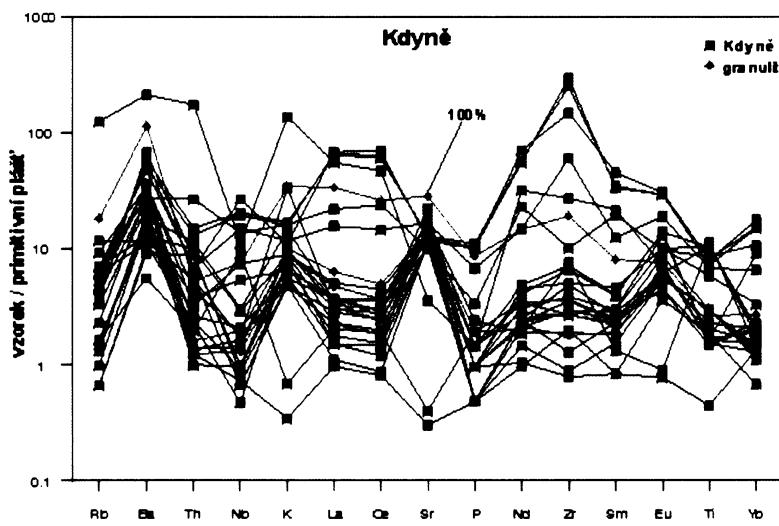
Obr. 49. Modelování rovnovážné a frakční krystalizace pro vybrané prvky Rb, Th, La a Sm.

8.2.2. Model ideálního mísení

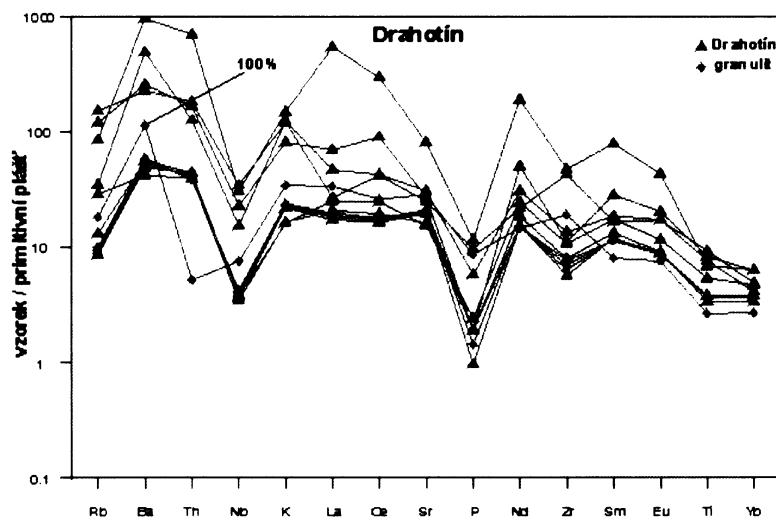
Z modelů rovnovážné/frakční krystalizace, které byly prezentovány v předchozí kapitole je zřejmé, že koncentrace a distribuce stopových prvků ve studovaných masivech nelze vysvětlit samotným procesem frakční/rovnovážné krystalizace primárních tavenin. To znamená, že muselo dojít k nějakému přínosu komponent – kontaminaci/asimilaci a mísení primárních tavenin s dalšími zdroji. Model ideálního mísení je samozřejmě pro případ asimilace krajně nepravděpodobný, nicméně lze jej podle mého úsudku použít pro alespoň časté určení možného kontaminantu. Pro tento model ideálního mísení jsem jako dva možné kontaminanty zvolila **granulit**, představující typickou horninu spodní kůry (z práce Weaver a Tarney 1981) a **fyllit** odebraný z pláště drahotínské intruze. V grafu jsou znázorneny křivky kontaminantu pro 5%, 10%, 15% a 100%.

Z Obr. 50 a Obr. 53 pro kdyňský masív je zřejmé, že k distribuci stopových prvků některých hornin kdyňského masívu by mohlo dojít kontaminací původní taveniny gabronoritového složení jak granulitem, tak fyllitem, čemuž nasvědčuje podobný průběh křivek těchto kontaminantů s horninami od amfibolových gaber po gabronority. Lze tedy předpokládat, že v prvních krocích vývoje magmatu mohlo dojít k mísení, při kterém se vyvinuly právě tyto horniny. Na druhou stranu je zřejmé, že k vysvětlení distribuce stopových prvků např. ferodioritu samotné mísení nestačí a jejich vznik tak musel být spjat s komplexnějšími procesy.

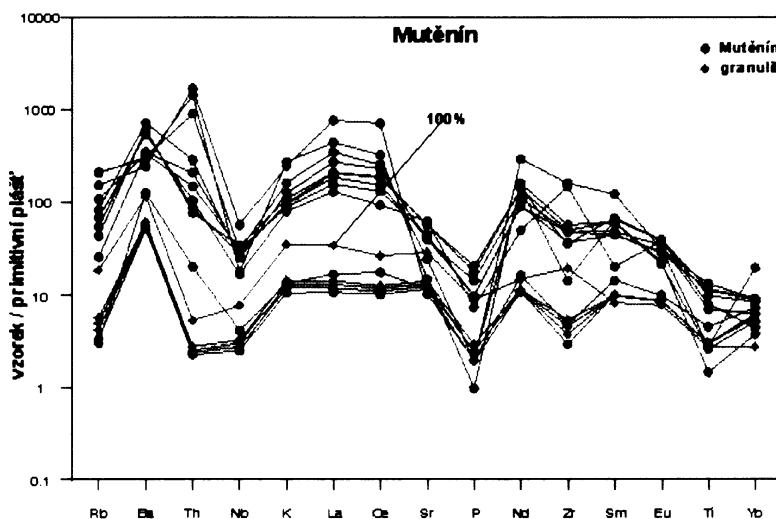
Pro drahotínskou a mutěnínskou intruzi lze samotný proces mísení taveniny spolu s jedním z kontaminantů vyloučit (Obr. X). Horniny byly sice evidentně kontaminovány, ale jejich velmi vysoké koncentrace stopových prvků a distribuce stopových prvků nelze vysvětlit samotným procesem ideálního mísení. Na druhou stranu lze vypořazovat naprostě identické distribuce mezi horninami drahotínského/mutěnínského masívu a granulitem (např. negativní Nb anomálie, obohacení Rb, Th; Obr. 51-52 a Obr. 54-55). Jako hlavní proces, který se na vzniku těchto dvou intruzí podílel byla asimilace a frakční krystalizace (AFC).



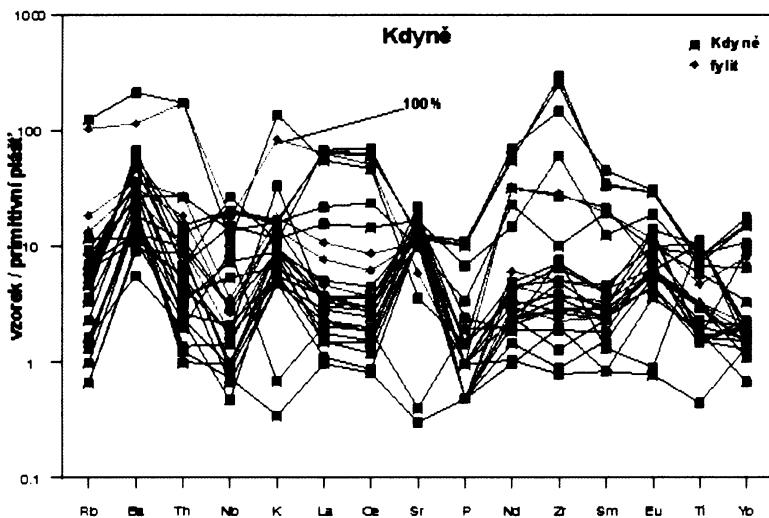
Obr. 50. Modelování mísení hornin KM s granulitem. Křivky granulitu jsou pro 5,10,15 a 100%.



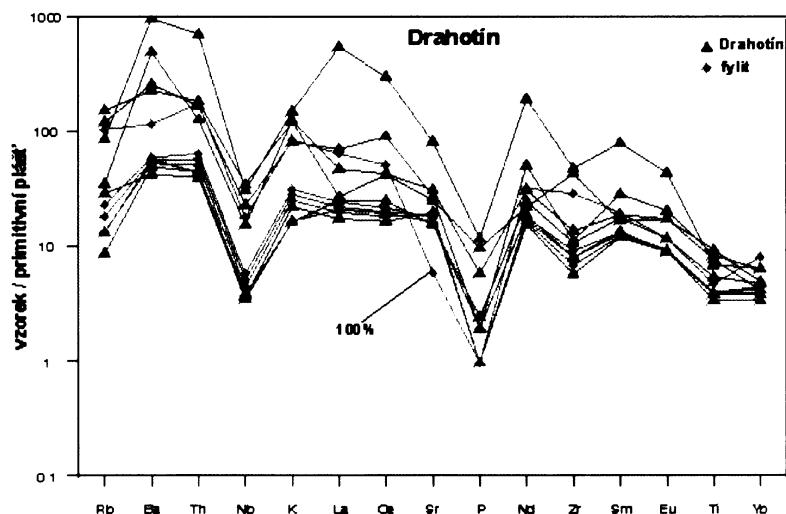
Obr. 51. Modelování mísení hornin DM s granulitem. Křivky granulitu jsou pro 5,10,15 a 100%.



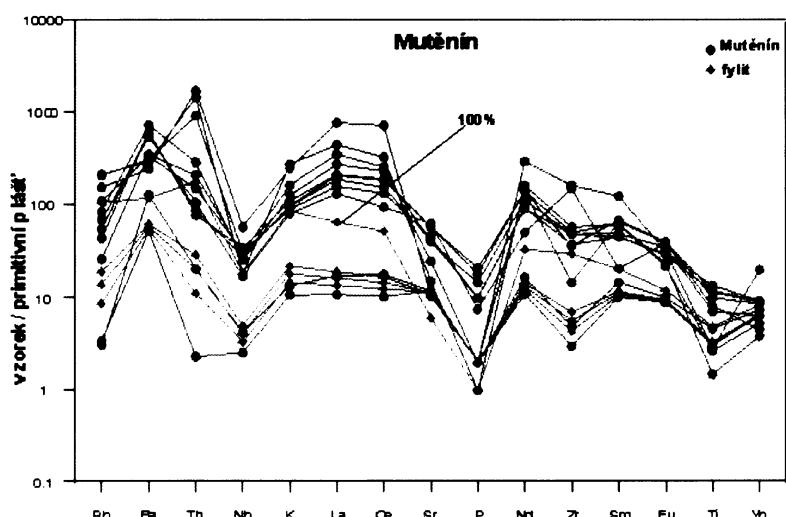
Obr. 52. Modelování mísení hornin MU s granulitem. Křivky granulitu jsou pro 5,10,15 a 100%.



Obr. 53. Modelování mísení hornin KM s fylitem. Křivky granulitu jsou pro 5,10,15 a 100%.



Obr. 54. Modelování mísení hornin DM s fylitem. Křivky granulitu jsou pro 5,10,15 a 100%.



Obr. 55. Modelování mísení hornin MU s fylitem. Křivky granulitu jsou pro 5,10,15 a 100%.

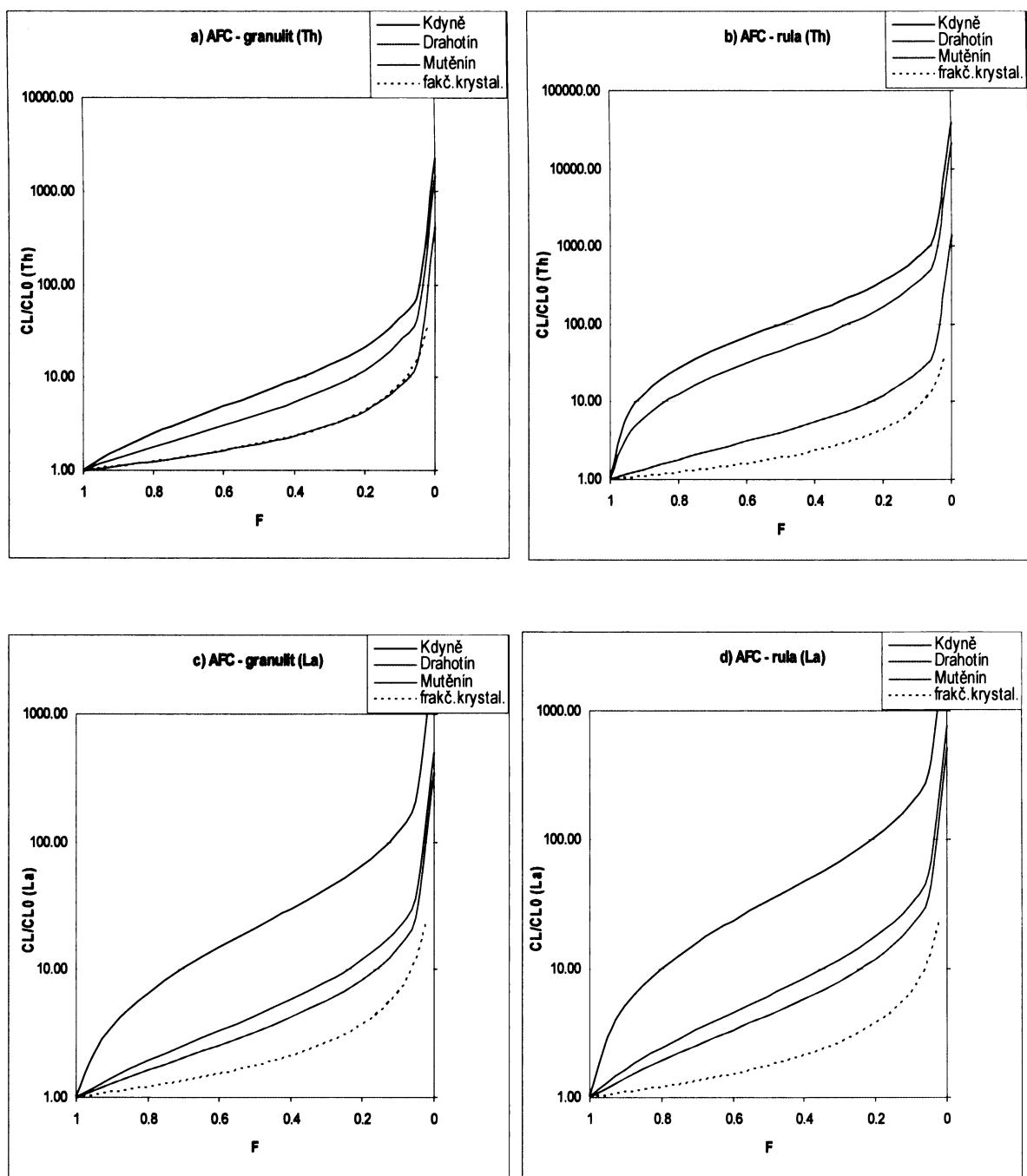
8.2.3. Model asimilace a frakční krystalizace – stopové prvky

Pro tento model byly použity opět dva kontaminanty, granulit a rula (Weaver a Tarney 1981), jako typické horniny spodní kůry. Silně nekompatibilní prvky Th a La byly zvoleny pro tento model stejně jako v případě modelu rovnovážné/frakční krystalizace. Z konstruovaných křivek (Obr. 56) je zřejmé, že se AFC proces jeví ze všech možných modelů jako nejreálnější, protože při něm dochází k silnému nabohacení nekompatibilními prvky v reziduálních silně frakcionovaných taveninách. Tento proces je dobře rozpoznatelný zejména v porovnání s křivkou frakcionační krystalizace, kterou jsem znova použila v grafech pro srovnání s AFC (Obr 49). Z modelových křivek zobrazených v Obr. 56 je zřejmé, že AFC procesem dochází v porovnání s procesem čisté frakční krystalizace k velkému nabohacení stopových prvků (křivky pro Rb, Th, La) v reziduální tavenině. Stupeň obohacení je ve výsledku závislý zejména na množství stopových prvků v asimilantu.

Procesem asimilace-frakční krystalizace lze vysvětlit pestrou petrografickou charakteristiku a chemické složení hornin kdyňského masívu. Vzhledem k hodnotám Rb a Th studovaných hornin kdyňského masívu se jako nejpravděpodobnější asimilant jeví modelový granulit, nicméně k vysvětlení velmi vysokých koncentrací La ve ferodioritech by bylo nutná krystalizace těchto hornin z cca. 1 % reziduální taveniny, což není reálné. Naopak případná kontaminace magmatu rulou, která obsahuje vysoké množství La, se jeví jako velmi reálné. Velmi nízké koncentrace Th a La v gabronoritech a amfibol-pyro xenových gabrech kdyňského masívu ukazuje, že tyto horniny byly postiženy procesem AFC pouze minimálně. To se shoduje s názorem Svobodové (1999), která na základě svého modelování také určila, že horniny od gabre ke gabronoritům byly postiženy procesem AFC v menší míře. Bazické horniny tedy krystalizovaly z magmatu, které se nejvíce blížilo složení výchozího magmatu. Proces AFC se pak podílel až na vývoji více frakcionovaných hornin ferodioritů, dioritů a trondhjemitů. Jako možný asimilant byl podle Svobodové (1999) amfibolit z jižní části kdyňského masívu.

V drahotínské intruzi lze na základě modelování procesu AFC, čistou frakční krystalizaci vyloučit. Přítomnost zejména křemenem bohatých dioritů z vysokými obsahy stopových prvků ukazuje na roli kontaminace. Model AFC procesu ukázal, že je možné tímto procesem vysvětlit obsahy Th ve všech typech frakcionovaných hornin. V případě ruly jako kontaminantu, dochází ke značnému zvyšování obsahu Th již v ranných fázích vývoje magmatu, v granulity až v pozdějších. Obsahy La je možné rovněž vysvětlit AFC procesem. Jedinou výjimku tvoří vzorek 06DR3 (amfibol-biotitický křemenný diorit) obsahující velmi vysoké množství La (356 ppm) u kterého muselo k tomuto obohacení dojít jiným procesem (např. La-bohatý kontaminant, vysoký podíl kontaminace).

Mutěňinská intruze představuje nejvíce frakcionované těleso s velmi variabilními vysokými koncentracemi stopových prvků (Příl.I.). Vývoj primárních tavenin mutěňinské intruze (amfibolových gaber) lze vysvětlit procesem AFC, kde se jako nejpravděpodobnější kontaminant jeví rula. Modelové složení granulitu obsahuje příliš nízké koncentrace Th a La, aby bylo možné jeho asimilací vysvětlit velmi vysoké hodnoty těchto prvků v horninách mutěňinské intruze (zejména syenitů).



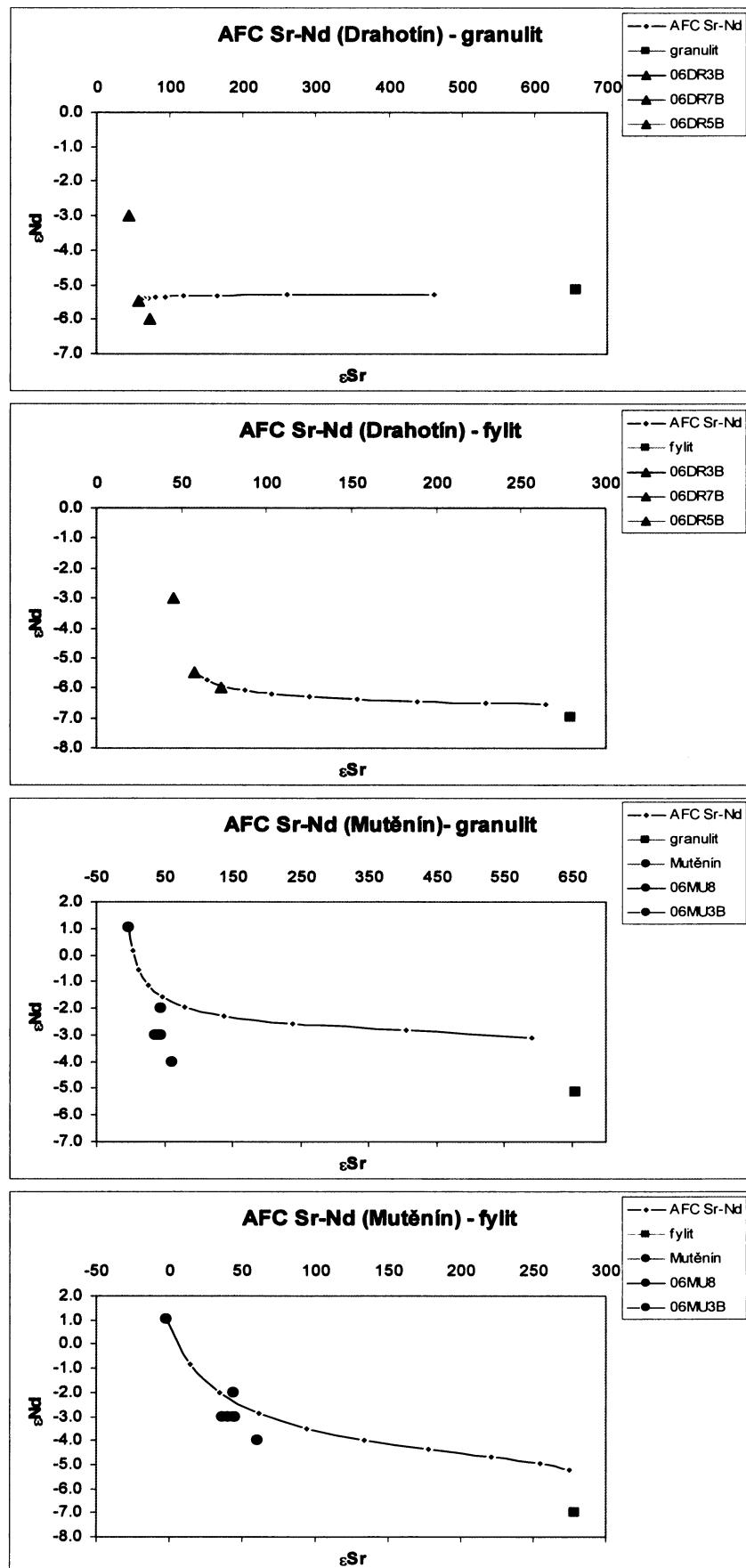
Obr. 56. Modelování AFC procesu pomocí stopových prvků Th a La; kontaminant-granulit a rula.

8.2.4. Model asimilace a frakční krystalizace – Sr-Nd

Tento model jsem použila jen pro masívy drahotín a mutění, poněvadž modelováním AFC procesu pro Sr-Nd izotypy kdyňského masívu se již zabývali Svobodová (1999) a Miethig (1993). Použitý algoritmus vychází z původního modelu DePaola (1981), který dále rozvedl Powell (1984). Byly použity opět dva kontaminanty, přičemž místo granulitu a ruly (Weaver a Tarney 1981), jsem použila dva reálné vzorky. Fyllit, který jsem odebrala z pláště drahotínské intruze a granulit Blanského lesa (Sr-Nd data od M. Svojký, nepublikováno). Aby bylo možné vysvětlit proces AFC právě jedním z kontaminantů, musely by vzorky hornin drahotínské, resp. mutěnínské intruze spadat na modelovou křivku znázorňující právě proces AFC. Jak je vidět z Obr. 57, granulit Blanského lesa jako kontaminant můžeme vyloučit, jak pro drahotínskou tak i mutěnínskou intruzi, což je dáno jeho totožným/velmi podobným Nd izotopovým složením jako mají uvažované výchozí primární horniny drahotínského, resp. mutěnínského masívu.

V případě drahotínské intruze se jako vhodný asimilovaný materiál pro vzorek 06DR7 (biotit-amfibolický křemenný diorit) jeví jednoznačně fyllit. Takový vývoj byl velmi pravděpodobný, vzhledem k tomu, že fyllity tvoří značnou část pláště této intruze. Na druhou stranu vzorek 06DR3 (amfibol-biotitický křemenný diorit) má vyšší ϵ_{Nd} a nižší ϵ_{Sr} hodnoty než uvažovaná „primární hornina“ flogopit-olivinického gabronoritu (06DR5) a svým složením se kryje s převážnou většinou hornin mutěnínské intruze. Je tedy velmi pravděpodobné, že flogopit-olivinický gabronorit **nepředstavuje primární taveninu** drahotínského masívu, jak bylo uvažováno v předchozích kapitolách, ale horninu již postiženou AFC procesem. Tzn., že nejprimitivnějším členem není flogopit-olivinický gabronorit, ale amfibol-biotitický křemenný diorit, který se na začátku modelování jeví jako nejvíce frakcionovaná hornina.

Frakcionované horniny mutěnínské intruze mají velmi homogenní Sr-Nd izotopové složení (Obr. 48 v kapitole 7). Toto složení lze velmi dobře vysvětlit procesem AFC, kde primární tavenina (amfibolické ferogabro - 06MU3) asimilovala horninu blízkou svým Sr-Nd složením fyllitu z pláště drahotínské intruze (Obr. 57). Vzorek granitoidního porfytu (06MU8), který tvoří žílu v mutěnínské intruzi, je zřetelně mimo tento trend což ukazuje na odvození jiným procesem (např. mladší Sr-Nd izotopický zdroj).



Obr. 57. Modelování AFC procesu v drahotínské a mutěnínské intruzi s granulitem a fyllitem.

9. ZÁVĚR

Studované magmatické komplexy západních Čech vykazují na základě petrografického, mineralogického a geochemického zkoumání některé společné rysy. Jedná se o horniny převážně gabro-dioritového složení obohacené o Fe-Ti a projevující se silnou frakcionací.

Nicméně analýzy hlavních a stopových prvků kdyňského, drahotínského a mutěnínského masívu a Sr-Nd izotopické analýzy poukázaly na podstatné rozdíly mezi kdyňským masívem na jedné straně a drahotínským a mutěnínským masívem na straně druhé. Aby bylo možné určit jaké procesy a v jaké míře se na vývoji těchto magmatických komplexů podílely, byly aplikovány matematické modely k určení vývoje stopových prvků a Sr-Nd izotopů. Z koncentrace a distribuce stopových prvků v jednotlivých masivech je zřejmé, že jejich vznik nelze vysvětlit pouze procesem rovnovážné či frakční krystalizace, ani samotným procesem ideálního mísení. Z toho vyplývá, že muselo dojít ke kontaminaci (asimilaci) s dalším zdrojem (nejpravděpodobněji horninami spodní kůry – granulit, rula). Ze všech možných modelů se jeví jako nejreálnější proces AFC (asimilace-frakční krystalizace), protože při něm dochází k silnému nabohacení inkompatibilními prvky v reziduálních silně frakcionovaných taveninách. Matematické modelování tedy ukázalo, že všechny tři masívy prodělaly komplexní magmatický/postmagmatický vývoj asimilace-frakční krystalizace. V případě kdyňského masívu byla asimilována zřejmě rula spodní kůry nebo podle Svobodové (1999) amfibolit. V případě drahotínské a mutěnínské intruze se jako nejpravděpodobnější kontaminant magmat, jeví hornina svým složením podobná studovanému fyllitu z pláště drahotínské intruze.

Rozdílné Sr-Nd izotopické složení jednotlivých masívů ukázalo na odlišné zdroje tavenin a/nebo vývoj. Kdyňský masív datovaný jako starší intruzivní těleso kadomského stáří, byl odvozen z pláštového zdroje s variabilním podílem asimilace. Na druhou stranu, drahotínská a mutěnínská intruze stáří variského, byly odvozeny z obohacené spodní kůry nebo, a to je pravděpodobnější, opět ze svrchního pláště ovšem s velkým podílem asimilace a AFC procesů.

10. POUŽITÁ LITERATURA

- Boynton W. V., 1984. Geochemistry of the rare earth elements: meteorite studies. In: Henderson P. (ed.) *Rare earth element geochemistry*. Elsevier, Amsterdam, str. 63-114.
- Bues C., 1993. Mineralchemie und Geothermobarometrie der Intrusivgesteine der Gabbroamphibolitmasse von Neukirchen b. Hl. Blut (Nordostbayern), *Geol. Bavarica*, 98: 119-151.
- Bues C., Troll G., 1991. Geologie und Petrographie der Intrusivgesteine der Gabbroamphibolitmasse von Neukirchen b. Hl. Blut (Nordostbayern), *Geol. Bavarica*, 96: 29-50.
- Bues C., Dörr W., Fiala J., Vejnar Z., Zulauf G., 2002. Emplacement depths and radiometric ages of Paleozoic plutons of the Neukirchen - Kdyně massif: differential uplift and exhumation of Cadomian basement due to carboniferous orogenic collapse (Bohemian Massif). *Tectonophysics*, 352: 225-243.
- Cmíral M., 1992. *Všerubské těleso Kdyňského bazického komplexu*. Diplomová práce, katedra geologie PřF UK, Praha, 61 str.
- Cmíralová I., 1992. *Metamorfované horniny pláště všerubského tělesa, kdyňský bazický komplex*. Diplomová práce, katedra geologie, PřF UK, Praha, 96 str.
- Cox K.G., Bell J.D., Pankhurst R.J., 1979. *The interpretation of igneous rocks*. London, Allen and Unwin, 450 str.
- Čepek L., Zoubek V. et al., 1961. *Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000 M-33-XX Plzeň*. Ústř. Úst. Geol., Praha.
- Dallmeyer R.D., Urban M., 1998. Variscan vs. Cadomian tectonothermal activity in northwestern sectors of the Teplá-Barrandian zone, Czech Republic: constraints from $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages. *Geol. Rundsch.*, 87: 94-106.
- DePaolo D.J., 1981. Trace element and isotopic effects of combined wallrock assimilation and fractional crystallization. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 53: 189-202.
- DePaolo D.J., Wasserburg G.J., 1976. Nd isotopic variations and petrogenetic models. *Geophys. Res. Lett.*, 3: 249-252.
- Dörr W., Zulauf G., Schastok J., Scheuvens D., Vejnar Z., Wemmer K., Ahrendt H., 1996b. The Teplá-Barrandian/Moldanubian s. str. boundary: Preliminary geochronological results from fault-related plutons. *Terra Nostra*, 96: 34-38.
- Dörr W., Fiala J., Vejnar Z., Zulauf G., 1998a. U-Pb zircon ages geochemistry and structural development of meta-granitoids of the Teplá Crystalline Complex - evidence for pervasive Cambrian plutonism within the Bohemian Massif (Czech Republic). *Geol. Rundsch.*, 87: 135-149.
- Dörr W., Zulauf G., Fiala J., Franke W., Haack U., Philippe S., Schastok J., Scheuvens D., Vejnar Z., Wulf S., 1998b. Cambrian transtensional and Variscan normal fault related plutons: Tectonothermal evolution within the Teplá-Barrandian (Bohemian Massif, Czech-Republic). *Terra Nostra*, 98/2: 42-46.

Dörr W., Zulauf G., Fiala J., Franke W., Vejnar Z., 2002. Neoproterozoic to Early Cambrian history of an active plate margin in the Teplá- Barrandien unit - a correlation of U-Pb isotopic-dilution-TIMS ages (Bohemia, Czech Republic). *Tectonophysics*, 352: 65-85.

Frey F.A., 1969. Rare earth abundances in a high-temperature peridotite intrusion. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 33(11): 1,429-1,447.

Fröhlich A., 1925. Der Diorit von Muttersdorf im Böhmerwalde und seine Kontaktgesteine. *Lotos*, 73: 225-258.

Gebauer D., Grünenfelder M., 1982. Geological development of the Hercynian Belt of Europe on age and origin of the high-grade mafic and ultramafic rocks. Extended Abstrakt. *Fifth Int. Conf. On Geochronology and Isotope Geology, Japan*, 1982: 111-112.

Irvine T.N., Baragar W.R.A., 1971. A guide to the chemical classification of the common rocks. *Can. J. Earth Sci.*, 8: 523-548.

Irving A.J., Frey F.A., 1984. Trace-Elements Abundances in Megacrysts and Their Host Basalts – Constraints on Partition-Coefficients and Megacryst Genesis. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 48(6): 1,201-1,221.

Jacobsen S.B., Wasserburg G.J., 1980. Sm-Nd evolution of chondrites. *Earth. Planet. Sci. Lett.*, 50: 139-155.

Jacobson R.R.E., Macleod W.N., Black R., 1958. Ring-complexes in the Younger granite province of Northern Nigeria. *Mem. Geol. Soc. London*, 1: 1-72.

Janoušek V., Farrow C.M., Erban V., 2006. Interpretation of whole-rock geochemical data in igneous geochemistry: Introducing geochemical data toolkit (GCDkit). *J. Petrol.*, 47: 1255-1259.

Jilemnická L., 1991. *Geotermie bazických těles Českého masívu*. Disertační práce, ČGÚ, Praha, 95 str.

Kodym O., jr. et al., 1961. *Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000 M-33-XXVI, Strakonice*. Ústř. Úst. Geol., Praha.

Köhler H., Miethig A., Pfeifer T., Propach G., Weger M., 1993. Gabbroamphibolit-Masse von Neukirchen-Kdyne und Rahmen. *Eur. J. Mineral.*, 5, Beihr. 2: 35-80.

Kreuzer H., Vejnar Z., Schüßler U., Okrusch M., Seidel E., 1992. K-Ar dating on the Tepla-Domazlice Zone at the western margin of the Bohemian Massif. In: Kukal Z. (ed.) *Proceeding of 1th Intern. Conf. on the Bohemian Massif*, Praha, 26 September – 3 October, 1988, Abstrakt Volume: str. 168-175.

Kühn P., Zamarský V., 1984. *Mineralogie systematická, II.díl – silikáty*. Vys. Škola báňská v Ostravě, Ostrava, 328 str.

Leake B.E., 1978. Nomenclature of amphiboles. *Can. Mineral.*, 16: 501-502.

Liew T.C., Hofmann A.W., 1998. Precambrian crustal components, plutonic associations, plate environment of the Hercynian Fold Belt of central Europe: Indications from Nd and Sr isotopic study. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 98: 129-138.

Matsui Y., Onuma N., Nagasawa H., Higuchi H., Banno S., 1977. Crystal structure control in trace element partition between crystal and magma. *Tectonics*, 100: 315-324.

- McDonough W.F., Sun S., 1995. The composition of the Earth. *Chem. Geol.*, 120: 223-253.
- McKenzie D., O'Nions R.K., 1991. Partial melt distributions from inversion of rare Earth element concentrations. *Journal of Petrology*, 32: 1021-1091.
- Miethig A., 1993. Sr – und Nd-Isotopensystematic an der Gesteinen der Gabbroamphibolitmasse von Neukirchen bei Hl. Blut-Kdyne. Disertační práce, Ludwig-Maximilians-Universität, München, 216 str.
- Miethig A., von Drach V., Köhler H., 1997. Sr and Nd systematics of rocks from the gabbroamfibolite massif of Neukirchen-Kdyně (NE Bavaria-Czech Republic), *J. Czech Geol.Soc.*, 42, 65.
- Morimoto N., 1988. Nomenclature of pyroxenes. *Am. Mineral.*, 73: 1123-1133.
- Nagasawa H., 1970. Rare Earth concentrations in zircon and apatite and their host dacite and granites. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 9: 359-364.
- Nagasawa H., 1973. Rare-Earth distribution in alkali rocks from Oki-Dogo Islan, Japan. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 39: 301-308.
- Novák L., 1967. A. *Výzkum ložiska dioritu v okolí Mutěnina v Čechách*. B. *Geologické a petrografické poměry ložiska Cu-rud u Mutěnina*. MS Geofond Praha.
- Powell R., 1984. Inversion of the assimilation and fractional crystallization (AFC) equations: charakterization of contaminants from isotope and trace element relationship in volcanic suites. *J. Geol. Soc.London*, 141: 447-452.
- Propach G., Pfeiffer T., 1997. Amphibolites from the Hoher Bogen, south Teplá-Barrandian unit-former ocean floor basalts, not gabbros. *J. Czech Geol. Soc.*, 42: 70.
- Propach G., Pfeiffer T., 1998. Ocean floor basalt, not continental gabbro: a reinterpretation of the Hoher Bogen amphibolites, Teplá-Barrandien, Bohemian massif. *Geol. Rundsch.*, 87: 303-313.
- Rädisch J., 1933. Nástin geologických a petrografických poměrů mezi Všeruby a Pocínovicemi. *Věst. Stát. Geol. Úst.*, 9: 1-18.
- Slavík F., 1922. Dvě anchimonominerální facie západéčeského gabba. *Rozpr. Čs. akad. věd, ř. Mat. Přír. věd*, 31: 16.
- Strnad L., Mihaljevič M., Šebek O., 2005. Laser ablation and solution ICP-MS determination of rare earth elements in USGS BIR-1G, BHVO-2G and BCR-2G glass reference material. *Geostand. Geoanal. Res.*, 29: 303–314.
- Svobodová J., 1999. *Původ a vývoj Kdyňského masívu*. Disertační práce, katedra geologie PřF UK, Praha, 329 str., 4 příl.
- Šmejkal V., 1958. Petrografie a petrochemie některých bazických hornin z okolí Orlovic. *Sbor. Vys. šk. chem. technol. v Praze*. str. 323-384.
- Vejnar Z., 1975. Highly ferrous silicates from the Mutěnín ferrodiorite ring intrusion, West Bohemia. *Věst. Ústř. úst. geol.*, 50: 265-273.

Vejnar Z., 1980. The spinel-and corundum-bearing basic intrusiooun of Drahotín, South-West Bohemia. *Krystalinikum*, 15: 33 -54.

Vejnar Z., 1984. The Kdyně massif, South-West Bohemia - a tectonically modified basic layered intrusion. *Sbor. Geol. Věd., řada geologie*, 41: 9-67.

Vejnar Z., 1990. Kontaktní dvůr kdyňského masívu v jihozápadních Čechách. *Sbor. Geol. věd., řada geologie*, 45: 9-35.

Vejnar Z., Zoubek V. et al., 1962. *Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000, Mariánské Lázně-Švarcova*. Ústř. Úst. Geol., Praha.

Vejnar Z., Skrbek J., Šalanský K., 1977a. *Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1:25 000, list 21-412 Všeruby*. Ústř. Úst. Geol., Praha.

Vejnar Z., Mottlová L., Skrbek J., Šalanský K., 1977b. *Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1:25 000, list 21-234 Domažlice*. Ústř. Úst. Geol., Praha.

Vejnar Z., Doležal J., Hazdrová M., Kříž J., Mrňa F., Pokorný L., Rudolský J., Šefrna L., Tásler R., Tomášek M., Volšan V., 1984a. *Geologie domažlické oblasti*. Ústř. Úst. Geol., Praha, 234 str.

Vejnar Z., Halada S., Mottlová L., Šalanský K., 1984b. *Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1:200 000, list 21-243 Kdyně*. Ústř. Úst. Geol., Praha.

Vejnar Z., Hazdrová M., Klečák J., Miksa V., Straka J., Šalanský K., 1987. *Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1:200 000, list 21-421 Nýrsko*. Ústř. Úst. Geol., Praha.

Villemant B., Jaffrezic H., Joron J.L., Treuil M., 1981. Distribution Coefficients of Major and Trace-Elements – Fractional Crystallization in the Alkali Basalt Series of Chaine-Des-Puys (Massif Central, France). *Geochemica et Cosmochimica Acta*, 45(11): 1997-2016.

Tonka J., 1978. The Mutěnín ferrodiorite ring intrusion. *Krystalinikum*, 14: 195-196.

Weaver B. L., Tarney J., 1981. Lewisian geochemistry and Archean crustal development models. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 55: 171-180.

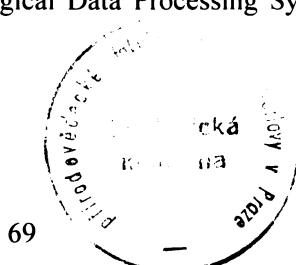
Wilson M. 1989. *Igneous petrogenesis*. Chapman & Hall, London, 466 str.

Zulauf G., Dörr W., Fiala J., Vejnar Z., 1997. Late Cadomian crustal tilting and Cambrian transtension in the Teplá-Barrandian unit (Bohemian Massif, Central European Variscides). *Geol. Rundsch.*, 86: 571-584.

Zulauf G., Bues C., Dörr W., Vejnar Z., 2002. 10 km Minimum throw along the West Bohemian shear zone: Evidence for dramatic crustal thickening and high topography in the Bohemian Massif (European Variscides). *Geol. Rundsch.*, 91: 850-863.

Software GCDkit (verze 2.1)

Software MINPET – Mineralogical and Petrological Data Processing System by Linda R. Richard (verze 2.02)



PŘÍLOHY

PŘÍLOHA I. Silikátové a stopové analýzy

VZOREK	hornina	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO
06OH1	amfibolové gabro	47,46	0,61	17,87	2,28	6,1	0,13	9,92
06OH2	amfibolové gabro	47,64	2,12	18,38	2,02	6,67	0,14	6,79
06OH3	olivnický gabronorit	52,53	0,31	23,21	0,52	2,76	0,06	4,12
06OH4	amfibolové gabro	49,78	0,46	16,23	2,44	5,77	0,13	9,03
06OH5	amfibol-pyroxenové gabro	50,08	0,37	19,74	0,55	5,55	0,09	5,74
06OH6	olivnický gabronorit	51,66	0,41	20,13	2,28	3,18	0,09	5,83
06OH7	amfibolický diorit	54,82	0,31	19,31	1,63	3,55	0,11	3,87
06OH8	dunit	33,08	0,09	0,45	7,04	39,35	0,73	18,41
06OH9	ferodiorit	48,69	1,65	12,68	5,67	14,79	0,42	1,61
06OH10	ferodiorit	48,18	1,45	14,00	4,89	14,67	0,41	1,58
06OH11	ferodiorit	48,08	1,62	13,27	5,98	13,28	0,38	2,26
06OH12	dunit	29,32	2,28	2,32	7,95	41,55	0,77	14,27
06OH13	ferodiorit	47,56	2,08	16,25	4,43	11,37	0,26	4,49
06HBK1	olivnický gabronorit	53,46	0,33	22,48	0,97	3,76	0,09	2,66
06HBK2	olivnický gabronorit	48,88	2,13	19,18	3,30	6,27	0,15	4,68
06MB1	amfibol-pyroxenové gabro	52,48	1,18	15,41	2,33	5,67	0,17	6,25
06MB2	amfibolický diorit	52,93	1,36	18,96	2,59	7,71	0,17	2,53
06MB3	amfibol-pyroxenové gabro	52,68	0,60	22,79	0,93	2,14	0,07	2,80
06KD1	olivnický gabronorit	55,48	0,30	14,46	1,54	3,72	0,10	8,10
06KD2	amfibol-pyroxenové gabro	51,05	0,34	17,67	1,61	3,88	0,09	8,28
06KD3	amfibolický diorit	54,96	1,73	14,24	2,01	6,01	0,17	6,37
06KD4	trondhjemit	73,20	0,33	13,55	1,10	1,44	0,02	0,45
06DR1	biotit-amfibolický křemenný diorit	55,48	1,88	17,40	2,93	6,20	0,12	3,13
06DR3	amfibol-biotitický křemenný diorit	54,06	1,39	16,33	2,65	4,94	0,11	4,50
06DR5	flogopit olivnický gabronorit	52,68	0,77	14,65	1,08	4,38	0,11	7,59
06DR6	amfibol-biotitický křemenný diorit	53,09	1,68	17,43	2,35	6,45	0,13	4,52
06DR7	biotit-amfibolický křemenný diorit	56,78	1,55	16,81	1,01	5,10	0,10	4,61
06DR8	flogopitický gabronorit	50,69	1,09	8,94	2,04	6,46	0,20	13,02
06DR9	flogopit-amfibolický gabronorit	50,82	0,68	8,85	1,79	6,62	0,15	15,17
06MU1	biotit-amfibolický diorit	48,52	2,66	16,95	3,01	8,06	0,16	4,28
06MU2	biotit-amfibolický diorit	48,86	1,39	19,51	3,85	7,34	0,14	2,85
06MU3	amfibolové ferogabro	50,30	0,60	15,47	3,35	8,10	0,20	9,11
06MU4	amfibolové ferogabro	50,40	0,90	15,85	2,50	6,95	0,18	8,00
06MU5	biotit-amfibolický diorit	43,98	2,30	18,05	3,42	9,00	0,14	4,99
06MU6	biotit-amfibolický diorit	45,27	1,96	18,12	3,86	9,85	0,17	3,99
06MU7	syenit	57,05	0,55	17,39	3,56	5,21	0,17	0,22
06MU8	granitoidní porfyr	67,38	0,52	15,85	1,61	1,95	0,04	0,95
06MU9	biotit-amfibolický křemenný diorit	49,34	2,25	17,27	2,84	7,78	0,16	4,28
06MU10	biotit-amfibolický křemenný diorit	50,36	1,59	21,42	2,74	6,11	0,10	2,10
06MU11	syenit	61,54	0,29	18,82	1,54	2,60	0,08	0,40

VZOREK	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O-	H ₂ O+	CO ₂	suma
06OH1	10,05	2,65	0,17	0,01	0,12	2,14	0,11	99,62
06OH2	10,04	3,44	0,26	0,02	0,06	1,8	0,07	99,45
06OH3	10,79	4,48	0,21	0,05	0,06	0,47	0,07	99,64
06OH4	10,67	2,62	0,24	0,02	0,04	2,04	0,17	99,64
06OH5	10,46	3,76	0,14	0,02	0,18	3,08	0,22	99,98
06OH6	10,86	3,8	0,14	0,01	0,22	1,05	0,06	99,72
06OH7	10,02	4,70	0,28	0,02	0,08	0,71	0,46	99,87
06OH8	0,41	0,06	0,01	0,01	0,02	0,24	0,04	99,94
06OH9	7,85	3,53	0,49	0,21	0,08	1,39	0,15	99,21
06OH10	8,27	3,56	0,46	0,23	0,10	1,35	0,08	99,23
06OH11	8,71	3,83	0,32	0,21	0,28	1,01	0,13	99,36
06OH12	0,51	0,08	0,02	0,04	0,08	0,20	0,04	99,43
06OH13	7,29	3,98	0,26	0,03	0,08	1,40	0,11	99,59
06HBK1	9,81	4,97	0,27	0,03	0,02	0,67	0,16	99,68
06HBK2	10,32	3,86	0,19	0,02	0,02	0,47	0,07	99,54
06MB1	11,83	3,53	0,16	0,02	0,01	0,61	0,15	99,80
06MB2	7,48	4,45	0,34	0,14	0,04	0,74	0,24	99,68
06MB3	9,90	4,74	0,98	0,01	0,04	1,89	0,14	99,71
06KD1	12,11	1,99	0,42	0,01	0,08	0,42	0,87	99,60
06KD2	11,66	2,91	0,14	0,01	0,06	1,73	0,20	99,63
06KD3	8,48	3,25	0,47	0,07	0,02	1,28	0,44	99,50
06KD4	0,61	3,28	4,01	0,03	0,08	1,41	0,10	99,61
06DR1	4,65	2,55	3,54	0,20	0,18	1,50	0,08	99,84
06DR3	5,73	2,87	4,32	0,24	0,10	1,73	0,11	99,08
06DR5	14,68	1,52	0,64	0,02	0,12	1,29	0,10	99,63
06DR6	6,69	3,02	2,35	0,04	0,14	1,47	0,11	99,47
06DR7	5,79	1,89	3,61	0,12	0,14	1,82	0,06	99,39
06DR8	13,75	0,93	0,47	0,05	0,10	1,68	0,23	99,65
06DR9	11,39	0,81	0,48	0,04	0,14	2,36	0,37	99,67
06MU1	7,65	3,67	2,54	0,20	0,04	1,56	0,16	99,46
06MU2	5,31	4,08	3,60	0,29	0,20	1,84	0,23	99,49
06MU3	9,03	2,15	0,30	0,04	0,08	0,92	0,27	99,92
06MU4	10,86	2,49	0,38	0,04	0,14	1,21	0,03	99,93
06MU5	8,78	2,86	2,80	0,42	0,10	1,52	0,09	98,45
06MU6	7,35	3,31	3,13	0,36	0,14	1,55	0,07	99,13
06MU7	3,29	3,75	7,09	0,04	0,12	0,91	0,16	99,51
06MU8	2,38	3,30	4,65	0,04	0,10	0,81	0,05	99,63
06MU9	7,35	3,74	2,75	0,20	0,10	1,29	0,33	99,68
06MU10	6,58	4,61	2,29	0,15	0,12	1,19	0,11	99,47
06MU11	1,64	4,06	7,83	0,02	0,08	0,66	0,11	99,67

VZOREK	Sc	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr
06OH1	25,66	146,10	210,85	45,53	101,60	32,72	48,65	2,05	232,44	4,41	9,34
06OH2	44,20	469,25	110,70	43,74	26,74	30,36	60,65	4,35	279,69	7,20	37,73
06OH3	21,30	123,85	95,70	19,25	31,43	13,87	29,53	2,15	338,64	5,30	19,88
06OH4	44,80	272,20	212,45	42,67	39,93	24,57	50,80	3,77	226,29	8,73	30,69
06OH5	14,68	62,85	117,00	42,06	106,60	38,30	56,25	7,10	225,54	2,51	8,30
06OH6	30,37	194,10	173,70	30,52	57,00	29,05	33,22	0,40	287,89	6,32	13,44
06OH7	53,68	204,70	193,95	14,96	28,64	5,11	30,70	1,43	331,49	9,72	69,09
06OH8	19,19	98,05	30,30	147,48	46,10	5,62	181,70	0,61	6,39	2,63	21,10
06OH9	91,13	81,90	18,68	12,00	5,89	33,94	180,70	3,16	252,69	50,46	3115,99
06OH10	88,68	78,80	28,79	12,52	4,47	31,27	169,45	3,84	257,14	51,36	2653,99
06OH11	86,98	107,70	7,67	14,08	1,06	37,36	214,55	2,90	233,89	66,61	1561,99
06OH12	38,02	389,90	14,45	119,83	5,72	26,90	206,15	0,98	8,26	2,97	81,08
06OH13	48,33	208,75	48,95	33,10	12,31	40,50	89,85	2,79	268,99	7,56	75,34
06HBK1	19,81	108,55	10,75	14,91	1,56	5,91	33,13	0,78	357,14	6,64	28,69
06HBK2	43,18	390,60	122,65	29,26	12,58	30,62	67,50	0,97	291,79	8,33	40,66
06MB1	71,08	383,35	267,80	27,09	30,51	16,06	48,80	0,90	256,24	13,77	53,14
06MB2	27,10	90,40	11,87	18,45	4,26	16,20	133,95	4,21	335,04	26,84	636,04
06MB3	28,49	163,10	74,15	13,40	14,53	20,55	20,32	5,64	449,49	6,31	28,13
06KD1	37,91	241,25	711,00	31,05	44,67	31,94	42,00	0,86	206,24	10,01	51,29
06KD2	35,61	198,70	795,00	31,13	57,95	16,31	38,81	0,38	221,64	8,08	31,17
06KD3	47,33	321,15	111,85	31,33	13,18	25,10	90,50	4,19	197,89	49,25	106,94
06KD4	8,32	16,74	8,66	4,93	1,58	6,79	77,85	75,65	71,94	38,41	288,49
06DR1	23,58	103,90	38,02	21,67	21,13	29,33	115,95	91,50	500,59	23,43	448,49
06DR3	18,57	128,10	119,50	23,27	54,00	24,93	87,30	51,35	1620,09	37,38	500,49
06DR5	39,67	204,35	291,85	33,43	79,60	40,90	49,80	5,23	395,34	17,67	60,09
06DR6	32,87	140,40	58,55	25,51	18,63	21,82	106,05	72,25	538,09	29,91	117,49
06DR7	22,07	134,40	94,20	25,06	34,62	29,42	72,40	20,98	616,59	18,90	142,99
06DR8	72,98	535,35	1595,00	48,30	137,55	58,25	65,20	7,87	307,94	22,50	113,09
06DR9	52,83	332,00	1061,00	65,68	159,75	78,80	68,30	17,28	322,79	15,37	84,34
06MU1	33,28	237,05	92,30	31,30	33,77	34,06	114,45	64,45	880,09	41,41	495,49
06MU2	14,45	84,60	20,75	18,29	4,17	23,68	132,15	49,77	775,09	32,12	497,49
06MU3	36,60	245,00	146,55	45,68	53,05	42,33	112,25	2,01	228,14	22,79	30,55
06MU4	48,18	282,85	271,70	37,23	47,35	19,80	101,45	1,79	228,74	30,54	49,79
06MU5	34,81	248,65	12,63	32,91	<0,5	31,64	119,60	32,26	1124,09	46,01	371,09
06MU6	26,77	112,30	2,54	29,23	<0,5	24,92	133,50	25,67	1128,59	43,03	149,29
06MU7	25,48	3,53	6,54	0,79	<0,5	11,39	131,95	91,45	202,44	73,11	1672,99
06MU8	11,43	22,20	11,13	5,94	5,17	5,52	65,50	124,15	477,04	30,97	520,99
06MU9	31,81	238,30	11,69	29,73	4,44	32,46	113,05	15,31	801,59	39,38	383,94
06MU10	6,22	46,65	62,40	14,46	25,29	21,13	91,85	40,57	1228,59	15,23	1537,99
06MU11	7,90	3,64	5,50	1,76	<0,5	6,75	67,50	127,05	290,39	16,16	592,54

VZOREK	N _b	C _s	B _a	L _a	C _e	P _r	N _d	S _m	E _u	G _d	T _b
06OH1	0,64	0,17	147,51	0,98	2,02	0,33	1,84	0,63	0,84	0,80	0,13
06OH2	1,91	0,08	84,71	1,49	3,35	0,55	2,90	0,97	0,95	1,22	0,24
06OH3	0,66	0,23	445,51	1,16	2,58	0,43	2,35	0,75	1,12	0,90	0,17
06OH4	0,31	0,10	73,11	0,98	2,48	0,49	2,91	1,17	0,91	1,49	0,28
06OH5	1,16	0,17	75,61	0,72	1,47	0,24	1,30	0,34	0,56	0,49	0,08
06OH6	0,44	0,06	66,51	1,86	4,13	0,61	3,07	0,96	1,01	1,22	0,22
06OH7	0,61	0,02	192,91	2,38	5,99	0,96	5,20	1,61	2,17	2,00	0,34
06OH8	0,48	0,08	107,66	0,63	1,36	0,25	1,22	0,34	0,12	0,32	0,07
06OH9	13,58	0,07	386,51	41,85	101,79	14,42	69,80	13,66	4,53	14,11	1,94
06OH10	12,92	0,15	336,51	43,48	105,39	14,81	72,05	14,09	4,55	14,13	2,02
06OH11	17,83	0,12	374,41	44,45	116,64	17,61	88,90	18,53	4,72	18,22	2,61
06OH12	5,96	0,06	36,75	1,34	3,15	0,48	2,53	0,54	0,14	0,58	0,09
06OH13	4,90	0,07	240,26	3,29	7,54	1,17	6,11	1,64	2,15	1,72	0,29
06HBK1	0,95	0,06	135,81	2,15	5,02	0,82	4,28	1,24	2,02	1,42	0,24
06HBK2	3,57	0,25	105,41	2,46	4,89	0,72	3,89	1,23	1,55	1,50	0,25
06MB1	1,39	0,05	105,31	2,44	6,13	0,99	5,72	1,90	1,56	2,44	0,46
06MB2	9,90	0,16	313,61	10,21	24,63	3,74	18,74	5,10	2,93	6,04	0,95
06MB3	1,18	0,01	229,66	1,99	4,71	0,63	3,15	0,95	1,34	1,20	0,21
06KD1	2,01	0,07	122,16	2,36	5,02	0,63	3,13	1,11	0,67	1,43	0,29
06KD2	0,57	0,01	61,41	1,47	3,08	0,50	2,63	0,99	0,70	1,33	0,25
06KD3	9,06	0,09	179,96	14,35	40,22	6,15	28,97	7,99	1,50	9,13	1,59
06KD4	7,37	2,16	1411,42	35,95	79,34	9,79	40,24	8,90	1,11	9,35	1,37
06DR1	22,76	2,45	1506,42	17,50	70,64	6,06	27,40	6,77	2,65	6,44	0,93
06DR3	20,21	1,23	6399,92	355,92	502,04	65,38	241,80	32,22	6,74	24,51	2,22
06DR5	2,43	0,14	326,46	11,27	27,59	3,92	19,29	4,89	1,38	4,72	0,70
06DR6	15,11	2,30	1712,42	45,48	152,19	14,69	63,45	11,58	3,15	10,15	1,34
06DR7	10,14	0,31	3264,92	30,49	71,84	8,91	38,65	7,62	2,67	6,40	0,85
06DR8	2,52	0,26	373,86	16,45	41,68	6,30	30,71	7,11	1,80	6,62	0,92
06DR9	2,28	0,54	279,91	13,58	32,81	4,81	23,33	5,46	1,41	4,59	0,65
06MU1	20,11	2,24	2162,42	101,27	219,19	27,64	111,55	17,92	4,45	15,13	1,84
06MU2	16,28	0,78	4781,42	175,47	382,24	37,29	138,70	19,53	5,21	16,53	1,70
06MU3	1,63	0,14	337,06	6,84	16,84	2,62	13,41	4,00	1,33	4,65	0,77
06MU4	2,69	0,15	830,56	10,79	29,13	3,97	20,13	5,79	1,51	6,58	1,13
06MU5	17,93	0,44	3974,92	132,67	306,29	41,05	171,05	27,19	6,02	21,68	2,34
06MU6	21,92	0,25	4002,92	135,82	315,39	41,71	172,30	26,17	5,90	20,25	2,21
06MU7	37,30	0,96	1584,92	495,72	1196,04	104,63	363,80	49,31	4,78	40,66	4,19
06MU8	19,61	4,12	2008,42	225,22	422,34	48,22	172,45	24,52	3,28	19,72	2,03
06MU9	18,76	0,14	2284,42	119,32	256,29	29,70	114,65	17,86	4,33	15,20	1,79
06MU10	10,91	0,80	3552,42	83,57	155,59	16,97	62,20	8,15	5,78	7,01	0,69
06MU11	11,58	1,50	1913,92	286,02	544,04	58,78	199,05	24,83	3,48	18,01	

VZOREK	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Pb	Th	U
06OH1	0,96	0,20	0,54	0,08	0,49	0,07	0,24	2,65	0,08	0,04
06OH2	1,52	0,30	0,90	0,13	0,78	0,12	1,02	3,79	0,80	0,10
06OH3	1,04	0,22	0,67	0,08	0,57	0,09	0,44	2,73	<0,05	0,11
06OH4	1,81	0,38	1,04	0,14	0,92	0,14	0,75	<0,50	<0,05	0,08
06OH5	0,53	0,11	0,30	0,05	0,30	0,05	0,22	1,17	0,44	0,02
06OH6	1,34	0,29	0,80	0,11	0,71	0,11	0,37	<0,50	0,46	0,06
06OH7	2,16	0,43	1,21	0,17	1,02	0,16	1,45	1,96	0,19	0,15
06OH8	0,45	0,10	0,38	0,08	0,60	0,12	0,37	20,55	0,10	0,12
06OH9	10,88	2,16	6,43	0,96	6,77	1,25	48,61	2,21	1,21	1,35
06OH10	11,07	2,20	6,55	0,94	6,72	1,24	42,08	9,56	1,06	1,40
06OH11	14,57	2,90	8,25	1,18	7,88	1,45	26,85	6,19	0,54	1,05
06OH12	0,55	0,13	0,40	0,07	0,61	0,12	1,69	5,66	0,16	0,16
06OH13	1,60	0,34	0,98	0,13	0,89	0,15	1,61	2,08	0,26	0,20
06HRK1	1,42	0,29	0,78	0,11	0,68	0,10	0,59	2,64	0,11	0,15
06HRK2	1,78	0,37	1,02	0,15	0,93	0,14	1,08	9,85	0,30	0,08
06MB1	2,83	0,58	1,67	0,24	1,48	0,24	1,30	<0,50	0,21	0,13
06MB2	5,58	1,09	3,15	0,44	2,91	0,49	12,16	4,27	0,55	1,03
06MB3	1,32	0,26	0,77	0,10	0,64	0,10	0,72	0,50	0,36	0,08
06KD1	1,93	0,41	1,08	0,16	0,94	0,14	1,19	2,02	0,92	16,44
06KD2	1,58	0,34	0,94	0,13	0,85	0,12	0,95	5,82	0,71	0,33
06KD3	9,61	1,97	5,61	0,77	4,82	0,68	3,05	5,01	2,16	1,04
06KD4	7,80	1,54	4,48	0,62	4,03	0,61	7,41	7,38	14,05	3,90
06DR1	5,01	0,98	2,69	0,36	2,16	0,32	11,28	23,04	14,68	2,58
06DR3	8,56	1,39	4,01	0,46	2,82	0,42	13,65	65,54	56,51	7,81
06DR5	4,02	0,75	2,07	0,29	1,68	0,24	1,83	4,45	3,55	0,94
06DR6	6,77	1,24	3,41	0,46	2,79	0,40	3,09	32,14	13,41	2,51
06DR7	4,23	0,82	2,21	0,30	1,83	0,27	3,88	14,94	10,14	1,93
06DR8	5,07	0,91	2,54	0,35	2,08	0,31	3,39	2,19	3,54	0,85
06DR9	3,59	0,65	1,76	0,23	1,48	0,21	2,48	23,31	3,17	0,70
06MU1	8,95	1,69	4,59	0,62	3,95	0,58	11,48	32,01	11,88	3,16
06MU2	7,53	1,37	3,71	0,45	2,75	0,41	9,94	34,06	22,80	1,40
06MU3	4,80	0,99	2,95	0,41	2,71	0,42	0,84	1,11	0,18	0,04
06MU4	6,55	1,33	3,77	0,50	3,17	0,48	1,22	2,31	1,60	0,12
06MU5	11,02	1,93	5,29	0,66	3,95	0,58	8,83	20,50	6,90	1,74
06MU6	10,26	1,84	4,99	0,61	3,67	0,52	4,39	17,25	6,12	1,46
06MU7	19,05	3,45	10,01	1,29	8,56	1,32	35,15	55,84	136,01	6,47
06MU8	8,21	1,32	3,41	0,38	2,26	0,34	12,22	57,39	72,26	5,69
06MU9	8,86	1,60	4,69	0,62	3,85	0,57	9,81	20,99	16,51	2,79
06MU10	3,16	0,61	1,85	0,27	1,93	0,36	31,15	20,30	8,32	3,77
06MU11	4,40	0,69	2,16	0,24	1,64	0,27	13,33	65,09	113,71	4,86

PŘÍLOHA II. Analýzy plagioklasů - přeypočteno programem MINPET na 8 kysliků

VZOREK	analyza	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	sumu	Si	Al	Ca	Na	K	An	Ab	Or
060H1	6	51,25	30,57	13,99	3,76	0,00	99,57	2,340	1,644	0,684	0,333	0,000	32,7	67,3	0,0
060H1	7	53,60	29,19	12,18	4,87	0,01	99,85	2,428	1,557	0,591	0,428	0,001	42,0	57,9	0,1
060H1	10	49,42	31,30	15,17	3,04	0,00	98,93	2,280	1,701	0,750	0,272	0,000	26,6	73,4	0,0
060H1	20	57,61	26,01	8,76	6,87	0,02	99,27	2,600	1,382	0,424	0,601	0,001	58,6	41,3	0,1
060H1	22	49,10	31,77	15,97	2,73	0,00	99,57	2,256	1,719	0,786	0,243	0,000	23,6	76,4	0,0
060H1	50	60,32	24,31	6,62	7,13	0,03	98,41	2,716	1,289	0,319	0,623	0,002	66,0	33,8	0,2
060H2	2	55,31	27,37	10,73	5,86	0,03	99,30	2,511	1,463	0,522	0,516	0,002	49,6	50,2	0,2
060H2	10	55,51	27,10	10,23	6,06	0,03	98,93	2,526	1,452	0,498	0,535	0,002	51,6	48,2	0,2
060H2	17	54,94	27,49	11,04	5,53	0,01	99,01	2,502	1,474	0,539	0,488	0,001	47,5	52,4	0,1
060H2	21	55,80	27,09	10,32	5,83	0,03	99,07	2,533	1,448	0,502	0,513	0,002	50,4	49,4	0,2
060H2	22	55,78	27,11	10,20	6,02	0,02	99,13	2,531	1,449	0,496	0,530	0,001	51,6	48,3	0,1
060H3	1	55,13	28,08	11,29	5,69	0,14	100,33	2,483	1,489	0,545	0,497	0,008	47,3	51,9	0,8
060H3	10	54,92	28,15	11,57	5,58	0,08	100,30	2,476	1,494	0,559	0,488	0,005	46,4	53,1	0,5
060H3	17	54,08	27,91	11,46	5,44	0,17	99,07	2,470	1,501	0,561	0,482	0,010	45,8	53,3	0,9
060H3	18	54,73	28,54	11,62	5,61	0,13	100,63	2,461	1,511	0,560	0,489	0,007	46,3	53,0	0,7
060H3	21	54,21	28,50	11,54	5,62	0,15	100,02	2,454	1,519	0,560	0,493	0,009	46,4	52,7	0,8
060H3	34	55,25	28,01	11,19	5,89	0,15	100,49	2,486	1,484	0,539	0,514	0,009	48,4	50,8	0,8
060H4	4	54,28	28,56	12,00	4,72	0,01	99,57	2,460	1,524	0,583	0,415	0,001	41,5	58,4	0,1
060H4	5	57,49	26,12	9,14	6,39	0,04	99,18	2,596	1,389	0,442	0,559	0,002	55,7	44,1	0,2
060H4	12	55,45	27,96	10,95	5,22	0,03	99,61	2,504	1,487	0,530	0,457	0,002	46,2	53,6	0,2
060H4	17	55,07	28,14	11,21	4,94	0,02	99,38	2,493	1,500	0,544	0,434	0,001	44,3	55,6	0,1
060H4	19	57,15	26,48	9,45	5,87	0,03	98,98	2,584	1,410	0,458	0,515	0,002	52,8	47,0	0,2
060H4	20	54,85	28,07	11,34	4,98	0,00	99,24	2,489	1,500	0,551	0,438	0,000	44,3	55,7	0,0
060H5	48	53,23	29,75	12,69	5,01	0,01	100,69	2,399	1,579	0,613	0,438	0,001	41,6	58,3	0,1
060H5	50	49,90	31,37	15,43	3,14	0,01	99,85	2,283	1,690	0,756	0,279	0,001	26,9	73,0	0,1
060H5	54	52,13	29,65	13,17	4,49	0,06	99,50	2,380	1,594	0,644	0,398	0,003	38,1	61,6	0,3
060H5	58	51,82	29,94	13,62	4,54	0,01	99,93	2,361	1,607	0,665	0,401	0,001	37,6	62,3	0,1
060H5	62	52,49	29,44	13,18	4,53	0,02	99,66	2,392	1,580	0,643	0,400	0,001	38,3	61,6	0,1
060H5	63	52,14	29,71	13,42	4,71	0,00	99,98	2,373	1,593	0,654	0,416	0,000	38,9	61,1	0,0
060H6	33	53,90	28,00	11,32	5,02	0,12	98,36	2,473	1,513	0,556	0,447	0,007	44,3	55,0	0,7
060H6	37	54,82	27,28	10,53	5,39	0,11	98,13	2,514	1,473	0,517	0,479	0,006	47,8	51,6	0,6
060H6	39	54,10	27,46	10,86	5,14	0,13	97,69	2,495	1,491	0,537	0,460	0,008	45,8	53,4	0,8
060H6	45	54,32	27,89	10,98	5,03	0,13	98,35	2,488	1,504	0,539	0,447	0,008	45,0	54,2	0,8
060H6	50	53,85	27,76	10,84	5,21	0,11	97,77	2,483	1,507	0,535	0,466	0,006	46,3	53,1	0,6
060H6	53	55,07	27,41	10,72	5,22	0,11	98,53	2,514	1,474	0,524	0,462	0,006	46,6	52,8	0,6
060H7	28	57,97	26,32	8,92	6,13	0,10	99,44	2,605	1,393	0,429	0,534	0,006	55,1	44,3	0,6
060H7	31	57,76	26,74	9,00	6,29	0,06	99,85	2,587	1,411	0,432	0,546	0,003	55,7	44,0	0,3
060H7	33	57,58	26,61	8,95	6,19	0,10	99,43	2,590	1,409	0,431	0,540	0,006	55,3	44,1	0,6
060H7	40	57,84	26,36	9,08	6,17	0,11	99,56	2,599	1,395	0,437	0,537	0,006	54,8	44,6	0,6
060H7	41	58,61	26,43	8,88	6,19	0,09	100,20	2,612	1,387	0,424	0,535	0,005	55,5	44,0	0,5
060H7	60	57,31	26,37	9,12	5,96	0,10	98,86	2,592	1,405	0,442	0,523	0,006	53,9	45,5	0,6

VZOREK	analyza	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	summa	Si	Al	Ca	Na	K	Ab	An	Or
060H9	39	61,09	23,77	5,75	8,83	0,12	99,56	2,730	1,251	0,275	0,765	0,007	73,1	26,3	0,7
060H9	46	61,54	23,37	5,50	8,84	0,06	99,31	2,752	1,231	0,264	0,766	0,003	74,2	25,6	0,3
060H9	51	61,87	23,28	5,76	8,34	0,11	99,36	2,762	1,224	0,275	0,722	0,006	72,0	27,4	0,6
060H9	52	61,76	23,38	5,87	8,31	0,15	99,47	2,756	1,228	0,281	0,719	0,009	71,3	27,8	0,9
060H9	54	61,03	23,33	5,88	8,65	0,10	98,99	2,742	1,234	0,283	0,754	0,006	72,3	27,1	0,6
060H10	6	62,38	23,30	5,31	8,50	0,06	99,55	2,774	1,220	0,253	0,733	0,003	74,1	25,6	0,3
060H10	9	60,46	23,83	6,26	8,41	0,07	99,03	2,718	1,262	0,302	0,733	0,004	70,5	29,1	0,4
060H10	14	60,81	22,00	5,44	6,73	0,04	95,02	2,814	1,199	0,270	0,604	0,002	68,9	30,8	0,2
060H10	22	61,39	23,50	5,35	8,73	0,06	99,03	2,750	1,240	0,257	0,758	0,003	74,5	25,2	0,3
060H10	25	60,88	23,20	5,87	7,72	0,08	97,75	2,758	1,238	0,285	0,678	0,005	70,0	29,4	0,5
060H11	7	61,27	24,67	6,51	7,48	0,11	100,04	2,716	1,288	0,309	0,643	0,006	67,1	32,3	0,6
060H11	12	60,68	24,34	6,34	8,16	0,05	99,57	2,710	1,280	0,303	0,707	0,003	69,8	29,9	0,3
060H11	32	60,81	24,05	6,53	8,05	0,09	99,53	2,718	1,266	0,313	0,698	0,005	68,7	30,8	0,5
060H11	33	60,57	24,79	6,84	7,97	0,10	100,27	2,691	1,297	0,326	0,686	0,006	67,4	32,0	0,6
060H11	43	61,17	24,10	6,38	8,00	0,16	99,81	2,724	1,264	0,304	0,691	0,009	68,8	30,3	0,9
060H11	54	60,10	24,72	6,99	7,96	0,09	99,86	2,683	1,300	0,334	0,689	0,005	67,0	32,5	0,5
06HBK1	40	56,38	27,43	10,20	5,66	0,09	99,76	2,538	1,454	0,492	0,494	0,005	49,8	49,6	0,5
06HBK1	41	57,71	26,53	9,35	6,48	0,08	100,15	2,584	1,399	0,449	0,563	0,005	55,4	44,1	0,5
06HBK1	42	56,72	27,06	10,09	6,11	0,05	100,03	2,548	1,432	0,486	0,532	0,003	52,1	47,6	0,3
06HBK1	51	56,32	26,81	9,91	6,16	0,11	99,31	2,550	1,429	0,481	0,541	0,006	52,6	46,8	0,6
06HBK1	52	56,90	27,36	9,98	5,89	0,12	100,25	2,548	1,443	0,479	0,511	0,007	51,3	48,0	0,7
06HBK1	58	56,40	27,20	10,10	6,16	0,04	99,90	2,539	1,442	0,487	0,538	0,002	52,4	47,4	0,2
06HBK2	5	56,88	27,16	9,76	6,53	0,18	100,51	2,547	1,432	0,468	0,567	0,010	54,3	44,8	1,0
06HBK2	6	57,10	26,44	9,66	6,41	0,25	99,86	2,571	1,402	0,466	0,560	0,014	53,8	44,8	1,3
06HBK2	16	56,40	27,30	10,29	5,96	0,22	100,17	2,535	1,445	0,495	0,519	0,013	50,5	48,2	1,3
06HBK2	25	56,31	27,47	10,34	5,87	0,12	100,11	2,530	1,454	0,498	0,511	0,007	50,3	49,0	0,7
06HBK2	26	56,04	27,10	10,43	5,89	0,16	99,62	2,533	1,443	0,505	0,516	0,009	50,1	49,0	0,9
06HBK2	32	56,66	26,63	9,84	6,30	0,13	99,56	2,559	1,416	0,476	0,552	0,007	53,3	46,0	0,7
06HBK2	42	52,62	29,70	13,32	4,52	0,06	100,22	2,386	1,586	0,647	0,397	0,003	37,9	61,8	0,3
06KD1	43	52,13	29,62	13,24	4,50	0,07	99,56	2,380	1,593	0,648	0,398	0,004	37,9	61,7	0,4
06KD1	45	52,54	28,86	12,96	4,60	0,06	99,02	2,409	1,558	0,637	0,409	0,004	39,0	60,7	0,4
06KD1	52	52,85	29,28	12,66	4,66	0,05	99,50	2,408	1,571	0,618	0,412	0,003	39,9	59,8	0,3
06KD1	58	52,44	29,64	13,01	4,53	0,07	99,69	2,388	1,590	0,635	0,400	0,004	38,5	61,1	0,4
06KD2	34	60,80	23,89	6,12	8,09	0,03	98,93	2,729	1,263	0,294	0,704	0,002	70,4	29,4	0,2
06KD2	35	59,76	24,92	7,40	7,51	0,03	99,62	2,674	1,313	0,355	0,651	0,002	64,6	35,2	0,2
06KD2	40	52,47	29,62	12,85	4,43	0,05	99,42	2,393	1,591	0,628	0,392	0,003	38,3	61,4	0,3
06KD2	41	53,76	28,47	12,05	5,15	0,03	99,46	2,447	1,526	0,588	0,454	0,002	43,5	56,3	0,2
06KD2	42	53,35	28,71	12,19	4,73	0,01	98,99	2,437	1,545	0,597	0,419	0,001	41,2	58,7	0,1
06KD2	46	53,41	28,99	12,30	4,85	0,05	99,60	2,428	1,552	0,599	0,427	0,003	41,5	58,2	0,3
06KD3	2	55,56	28,03	10,73	5,63	0,15	100,10	2,501	1,486	0,517	0,491	0,009	48,3	50,8	0,9
06KD3	3	66,06	21,34	2,79	10,03	0,09	100,31	2,894	1,101	0,852	0,005	86,2	13,3	0,5	

VZOREK	analyza	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	sumu	Si	Al	Ca	Na	K	Ab	An	Or
06KD3	7	53,84	28,82	12,15	4,92	0,14	99,87	2,440	1,538	0,590	0,432	0,008	41,9	57,3	0,8
06KD3	8	54,78	27,69	11,21	5,64	0,03	99,35	2,490	1,482	0,546	0,497	0,002	47,6	52,2	0,2
06KD3	10	55,40	27,81	11,08	5,83	0,10	100,22	2,496	1,476	0,535	0,509	0,006	48,5	51,0	0,6
06KD3	11	54,02	28,09	11,46	5,18	0,06	98,81	2,469	1,512	0,561	0,459	0,003	44,9	54,8	0,3
06KD3	12	57,29	26,15	9,26	6,26	0,09	99,05	2,591	1,393	0,449	0,549	0,005	54,7	44,8	0,5
06KDA	20	68,38	19,56	0,68	10,49	0,13	99,24	3,000	1,011	0,032	0,892	0,007	95,8	3,4	0,8
06KDA	28	67,61	20,85	1,91	9,65	0,29	100,31	2,945	1,069	0,089	0,815	0,016	88,6	9,7	1,7
06KDA	29	70,51	19,22	0,23	10,31	0,09	100,36	3,044	0,977	0,011	0,863	0,005	98,2	1,3	0,6
06MB2	6	58,18	25,82	8,62	6,93	0,17	99,72	2,614	1,366	0,415	0,604	0,010	58,7	40,3	1,0
06MB2	68	58,21	26,10	8,71	6,69	0,19	99,90	2,609	1,377	0,418	0,581	0,011	57,5	41,4	1,1
06MB2	71	57,08	27,00	9,67	5,72	0,18	99,65	2,566	1,430	0,466	0,499	0,010	51,2	47,8	1,0
06MB2	76	57,67	26,37	9,29	5,93	0,22	99,48	2,595	1,397	0,448	0,517	0,013	52,9	45,8	1,3
06MB2	85	58,54	25,82	8,55	6,46	0,12	99,49	2,628	1,365	0,411	0,562	0,007	57,3	41,9	0,7
06MB2	86	57,96	26,57	9,35	6,17	0,16	100,21	2,590	1,398	0,448	0,535	0,009	53,9	45,2	0,9
06MB3	15	56,69	26,73	9,58	6,26	0,07	99,33	2,562	1,423	0,464	0,464	0,004	54,0	45,6	0,4
06MB3	20	66,53	20,80	1,84	10,39	0,02	99,58	2,926	1,077	0,087	0,886	0,001	91,0	8,9	0,1
06MB3	23	65,06	22,30	2,72	9,35	0,70	100,13	2,860	1,155	0,128	0,797	0,039	82,7	13,3	4,0
06MB3	25	55,85	27,08	10,07	5,77	0,14	98,91	2,538	1,449	0,490	0,508	0,008	50,5	48,7	0,8
06MB3	28	56,33	27,07	10,13	5,71	0,14	99,38	2,546	1,441	0,491	0,500	0,008	50,1	49,1	0,8
06MB3	32	65,64	21,80	3,24	9,59	0,05	100,32	2,875	1,125	0,152	0,815	0,003	84,0	15,7	0,3
06MB3	33	56,10	26,80	10,16	5,94	0,12	99,12	2,546	1,432	0,494	0,523	0,007	51,1	48,2	0,7
06DR1	58	57,80	26,48	9,11	6,26	0,22	99,87	2,592	1,398	0,438	0,544	0,013	54,7	44,0	1,3
06DR1	59	59,20	25,28	8,08	6,94	0,33	99,83	2,650	1,333	0,388	0,602	0,019	59,7	38,5	1,9
06DR3	4	59,52	25,03	7,14	7,78	0,18	99,65	2,666	1,320	0,343	0,676	0,010	65,7	33,3	1,0
06DR3	7	59,27	25,18	7,40	7,86	0,22	99,93	2,653	1,327	0,355	0,682	0,013	65,0	33,8	1,2
06DR3	11	59,81	25,16	7,17	7,81	0,26	100,21	2,665	1,320	0,342	0,675	0,015	65,4	33,1	1,5
06DR3	18	59,42	25,20	7,25	7,84	0,13	99,84	2,658	1,327	0,347	0,680	0,007	65,8	33,6	0,7
06DR3	23	59,43	24,84	6,80	8,14	0,28	99,49	2,669	1,314	0,327	0,709	0,016	67,4	31,1	1,5
06DR3	26	62,40	23,50	5,01	9,11	0,28	100,30	2,762	1,225	0,238	0,782	0,016	75,5	23,0	1,5
06DR5	16	54,42	28,84	11,82	5,32	0,17	100,57	2,449	1,528	0,570	0,464	0,010	44,4	54,6	1,0
06DR5	23	53,03	28,15	11,78	5,00	0,14	98,10	2,447	1,530	0,582	0,447	0,008	43,1	56,1	0,8
06DR5	34	51,51	30,35	13,57	4,08	0,11	99,62	2,351	1,632	0,664	0,361	0,006	35,0	64,4	0,6
06DR5	37	49,78	31,23	14,99	3,26	0,08	99,34	2,288	1,690	0,738	0,291	0,005	28,1	71,4	0,5
06DR5	41	53,95	28,64	11,58	5,51	0,14	99,82	2,447	1,530	0,563	0,485	0,008	45,9	53,3	0,8
06DR5	48	50,73	30,18	13,97	3,89	0,09	98,86	2,337	1,638	0,690	0,348	0,005	33,4	66,2	0,5
06DR5	53	58,95	26,08	8,07	7,40	0,20	100,70	2,621	1,365	0,384	0,638	0,011	61,8	37,2	1,1
06DR5	55	57,33	26,45	9,11	6,75	0,15	99,79	2,579	1,401	0,439	0,589	0,009	56,8	42,3	0,9
06DR5	63	53,94	28,82	12,04	5,18	0,13	100,11	2,440	1,535	0,584	0,454	0,008	43,4	55,8	0,8
06DR5	68	58,29	26,04	8,63	7,29	0,16	100,41	2,605	1,370	0,413	0,632	0,009	60,0	39,2	0,9
06DR5	70	56,04	27,16	9,98	6,63	0,14	99,95	2,528	1,443	0,482	0,580	0,008	54,2	45,0	0,7
06DR5	73	56,68	26,83	9,45	7,12	0,14	100,22	2,549	1,421	0,455	0,621	0,008	57,3	42,0	0,7

VZOREK	analyza	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	suma	Si	Al	Ca	Na	K	Ab	An	Or
06DR7	6	65,45	21,45	2,86	10,73	0,05	100,54	2,872	1,108	0,134	0,913	0,003	87,0	12,8	0,3
06DR7	8	56,50	26,66	9,69	6,61	0,19	99,65	2,553	1,419	0,469	0,579	0,011	54,7	44,3	1,0
06DR7	12	55,36	27,92	10,79	5,78	0,17	100,02	2,497	1,483	0,521	0,506	0,010	48,8	50,2	1,0
06DR7	20	56,22	26,87	9,98	6,44	0,12	99,63	2,542	1,431	0,483	0,565	0,007	53,6	45,8	0,7
06DR7	22	55,11	27,10	10,13	6,03	0,20	98,57	2,520	1,459	0,496	0,535	0,012	51,3	47,6	1,2
06DR7	26	54,74	27,38	10,63	5,86	0,18	98,79	2,501	1,473	0,520	0,519	0,010	49,5	49,6	1,0
06DR8	45	60,24	24,48	6,67	8,54	0,07	100,00	2,689	1,287	0,319	0,739	0,004	69,6	30,0	0,4
06DR8	46	53,79	29,00	12,23	5,07	0,05	100,14	2,432	1,544	0,593	0,445	0,003	42,7	57,0	0,3
06DR8	49	54,32	28,73	11,38	5,49	0,13	100,05	2,455	1,529	0,551	0,481	0,007	46,3	53,0	0,7
06DR8	53	50,94	31,43	14,53	3,72	0,06	100,68	2,307	1,676	0,705	0,327	0,003	31,6	68,1	0,3
06DR8	56	50,62	31,26	14,75	3,61	0,06	100,30	2,303	1,675	0,719	0,318	0,003	30,6	69,1	0,3
06DR8	65	53,32	29,19	12,42	5,26	0,06	100,25	2,414	1,556	0,602	0,462	0,003	43,3	56,4	0,3
06DR9	9	53,28	29,45	12,72	4,87	0,03	100,35	2,408	1,588	0,616	0,427	0,002	40,9	58,9	0,2
06DR9	14	57,41	26,56	9,19	6,98	0,03	100,17	2,574	1,402	0,441	0,607	0,002	57,8	42,0	0,2
06DR9	24	69,06	19,39	0,06	12,56	0,03	101,10	2,992	0,989	0,003	1,055	0,002	99,5	0,3	0,2
06DR9	28	49,77	31,36	15,11	3,44	0,03	99,71	2,281	1,693	0,742	0,306	0,002	29,1	70,7	0,2
06DR9	33	65,57	21,85	3,16	10,90	0,06	101,54	2,854	1,120	0,147	0,920	0,003	86,0	13,7	0,3
06DR9	35	67,21	20,46	1,44	11,51	0,08	100,70	2,933	1,051	0,067	0,974	0,004	93,2	6,4	0,4
06MU1	59	55,50	28,01	10,75	6,03	0,16	100,45	2,494	1,483	0,518	0,526	0,009	50,0	49,2	0,9
06MU1	72	60,78	24,38	6,73	8,36	0,19	100,44	2,700	1,275	0,320	0,720	0,011	68,5	30,4	1,0
06MU1	73	57,89	26,36	8,79	7,14	0,21	100,39	2,589	1,388	0,421	0,619	0,012	58,8	40,0	1,1
06MU1	77	67,09	20,47	1,74	11,10	0,06	100,46	2,932	1,054	0,081	0,941	0,003	91,8	7,9	0,3
06MU1	79	65,80	21,10	2,43	11,35	0,00	100,68	2,884	1,089	0,114	0,965	0,000	89,4	10,6	0,0
06MU1	91	66,91	20,70	2,04	11,34	0,03	101,02	2,915	1,062	0,095	0,958	0,002	90,8	9,0	0,2
06MU2	3	59,63	24,89	7,07	7,90	0,25	99,74	2,670	1,312	0,339	0,686	0,014	66,0	32,6	1,3
06MU2	4	70,54	19,47	0,48	11,82	0,02	102,33	3,010	0,978	0,022	0,978	0,001	97,7	2,2	0,1
06MU2	18	58,49	25,81	8,20	7,57	0,24	100,31	2,616	1,359	0,393	0,656	0,014	61,7	37,0	1,3
06MU2	19	66,93	21,51	2,32	10,23	0,11	101,10	2,904	1,099	0,108	0,861	0,006	88,3	11,1	0,6
06MU2	20	60,11	24,49	6,74	8,14	0,18	98,66	2,690	1,291	0,323	0,706	0,010	67,9	31,1	1,0
06MU2	28	59,30	25,22	7,41	7,82	0,32	100,07	2,651	1,328	0,355	0,678	0,018	64,5	33,8	1,7
06MU2	6	60,87	24,10	6,63	8,21	0,32	100,13	2,711	1,284	0,316	0,709	0,018	68,0	30,3	1,7
06MU3	43	54,10	28,81	12,04	5,18	0,07	100,20	2,444	1,533	0,583	0,454	0,004	43,6	56,0	0,4
06MU3	44	53,87	28,81	11,88	5,34	0,19	100,09	2,439	1,536	0,576	0,469	0,011	44,4	54,5	1,0
06MU3	46	53,17	28,72	12,03	5,33	0,12	99,37	2,427	1,544	0,588	0,472	0,007	44,2	55,1	0,7
06MU3	49	54,04	28,83	11,87	5,33	0,04	100,11	2,443	1,535	0,575	0,467	0,002	44,7	55,1	0,2
06MU3	56	54,45	28,36	11,95	5,42	0,10	100,28	2,459	1,508	0,578	0,475	0,006	44,9	54,6	0,6
06MU3	59	53,57	28,58	11,90	5,52	0,05	99,62	2,438	1,532	0,580	0,487	0,003	45,5	54,2	0,3
06MU4	1	53,75	28,96	12,15	5,31	0,02	100,19	2,431	1,542	0,589	0,466	0,001	44,1	55,8	0,1
06MU4	13	64,08	22,53	4,18	9,67	0,07	100,53	2,818	1,167	0,97	0,825	0,004	80,4	19,2	0,4
06MU4	14	53,70	29,11	12,22	5,26	0,03	100,32	2,426	1,549	0,591	0,461	0,002	43,7	56,1	0,2
06MU4	17	54,77	28,71	11,68	5,56	0,04	100,76	2,458	1,518	0,562	0,484	0,002	46,2	53,6	0,2

IX

VZOREK	analyza	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	summa	Si	Al	Ca	Na	K	Ab	An	Or
06M14	23	53,61	28,73	12,19	4,87	0,11	99,51	2,439	0,594	0,430	0,006	41,7	57,7	0,6	
06M14	26	52,92	29,42	12,85	4,75	0,03	99,77	2,405	0,616	0,419	0,002	40,4	59,4	0,2	
06M15	33	60,90	24,53	6,41	8,37	0,24	100,45	2,702	0,305	0,720	0,014	69,3	29,4	1,3	
06M15	40	62,89	23,45	4,81	9,37	0,09	100,61	2,771	1,217	0,227	0,801	0,005	77,5	22,0	0,5
06M15	41	60,25	24,54	6,81	8,16	0,22	99,98	2,889	1,290	0,326	0,706	0,013	67,6	31,2	1,2
06M15	48	54,95	27,67	10,71	5,89	0,18	99,40	2,496	1,480	0,521	0,519	0,010	49,4	49,6	1,0
06M15	51	54,32	28,40	11,22	5,68	0,14	99,76	2,462	1,516	0,545	0,499	0,008	47,4	51,8	0,8
06M15	59	55,42	27,73	10,36	6,04	0,13	99,68	2,506	1,477	0,502	0,530	0,007	51,0	48,3	0,7
06M16	6	57,09	26,74	9,28	6,84	0,19	100,14	2,564	1,414	0,446	0,596	0,011	56,6	42,4	1,0
06M16	12	56,24	26,99	9,40	6,61	0,23	99,47	2,544	1,438	0,456	0,580	0,013	55,3	43,5	1,2
06M16	18	56,96	26,33	9,17	6,99	0,22	99,67	2,571	1,400	0,444	0,612	0,013	57,2	41,5	1,2
06M16	19	58,63	25,76	7,92	7,55	0,24	100,10	2,624	1,358	0,380	0,655	0,014	62,4	36,2	1,3
06M16	24	58,12	25,76	8,52	7,01	0,27	99,88	2,614	1,364	0,411	0,611	0,015	58,9	39,6	1,4
06M16	28	57,31	26,19	8,77	6,97	0,28	99,52	2,596	1,392	0,424	0,610	0,016	58,1	40,4	1,5
06M16	29	57,37	25,83	8,59	6,91	0,27	98,97	2,600	1,379	0,417	0,607	0,016	58,4	40,1	1,5
06M17	32	64,18	21,71	3,19	10,55	0,22	99,85	2,844	1,133	0,151	0,906	0,012	84,8	14,1	1,1
06M17	33	64,91	22,45	3,28	10,27	0,15	101,06	2,836	1,155	0,154	0,870	0,008	84,3	14,9	0,8
06M17	46	66,88	20,08	1,31	11,21	0,07	99,55	2,947	1,042	0,062	0,958	0,004	93,6	6,1	0,4
06M17	52	65,43	19,58	1,16	11,12	0,07	97,36	2,948	1,039	0,056	0,972	0,004	94,2	5,4	0,4
06M18	3	61,53	24,22	5,97	8,97	0,20	100,89	2,718	1,260	0,283	0,768	0,011	72,3	26,6	1,0
06M18	6	61,08	24,61	6,27	9,03	0,15	101,14	2,696	1,279	0,297	0,773	0,008	71,7	27,6	0,7
06M18	9	57,41	26,30	9,01	6,97	0,20	99,89	2,582	1,393	0,434	0,608	0,011	57,7	41,2	1,0
06M18	16	62,08	23,53	5,78	9,21	0,11	100,71	2,744	1,225	0,274	0,789	0,006	73,8	25,6	0,6
06M18	22	59,01	25,79	7,83	7,75	0,32	100,70	2,627	1,352	0,373	0,669	0,018	63,1	36,2	1,7
06M18	27	64,96	22,04	3,59	10,40	0,13	101,12	2,841	1,135	0,168	0,882	0,007	83,4	15,9	0,7
06M18	42	67,18	20,91	2,05	10,88	0,14	101,16	2,918	1,070	0,095	0,916	0,008	89,9	9,3	0,8
06M19	47	65,80	21,82	3,04	10,17	0,18	101,01	2,870	1,121	0,142	0,860	0,010	85,0	14,0	1,0
06M19	50	61,94	24,06	5,66	8,80	0,28	100,74	2,735	1,251	0,268	0,753	0,016	72,6	25,8	1,5
06M19	52	61,61	24,48	5,72	9,21	0,22	101,24	2,713	1,269	0,270	0,786	0,012	73,6	25,3	1,1
06M10	3	58,34	26,57	8,90	6,92	0,29	101,02	2,592	1,390	0,424	0,596	0,016	57,5	40,9	1,5
06M10	16	57,81	26,61	8,95	7,00	0,27	100,64	2,580	1,399	0,428	0,606	0,015	57,8	40,8	1,4
06M10	17	57,83	26,89	9,22	6,72	0,22	100,88	2,574	1,409	0,440	0,580	0,012	56,2	42,6	1,2
06M10	23	58,00	26,58	8,77	6,88	0,29	100,52	2,589	1,397	0,419	0,595	0,017	57,7	40,6	1,6
06M10	35	62,49	23,62	5,27	9,57	0,26	101,21	2,749	1,224	0,248	0,816	0,015	75,6	23,0	1,4
06M11	38	69,21	19,37	0,33	11,89	0,27	100,65	2,579	1,400	0,439	0,588	0,015	56,4	42,1	1,4
06M11	45	63,64	22,76	4,49	9,75	0,16	100,92	2,999	0,988	0,015	0,998	0,007	97,8	1,5	0,7
06M11	48	62,21	23,53	5,36	9,47	0,14	100,71	2,749	1,224	0,254	0,811	0,008	75,6	23,7	0,9
06M11	54	64,01	22,59	4,11	10,18	0,20	101,09	2,808	1,167	0,193	0,866	0,011	80,9	18,0	1,0

PŘÍLOHA III. Analýzy K-živců

- prepočteno programem MINPET (Richard, 1988-1997) na 8 kyslíků

VZOREK	analyza	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	suma	Si	AI	Na	K	An	Ab	Ab	Or
06KD4	14	66,11	17,62	0,29	16,57	100,60	3,035	0,963	0,026	0,971	2,6	0,0	97,4	
06KD4	17	65,54	18,03	0,57	16,07	100,22	3,017	0,978	0,051	0,944	5,1	0,0	94,9	
06KD4	19	65,33	18,02	0,69	15,49	99,84	3,014	0,979	0,062	0,912	6,3	0,0	92,2	
06KD4	24	63,98	17,80	0,55	16,39	98,72	3,003	0,984	0,050	0,982	4,8	0,0	95,2	
06KD4	26	66,26	17,65	0,17	16,51	100,63	3,038	0,953	0,015	0,966	1,5	0,0	98,3	
06DR3	6	61,42	18,52	0,37	14,81	95,15	2,970	1,055	0,035	0,914	3,7	0,0	96,1	
06DR3	9	61,50	18,36	0,63	14,92	95,42	2,971	1,045	0,059	0,920	6,0	0,0	93,9	
06DR3	13	62,65	18,92	1,38	13,99	96,98	2,965	1,054	0,127	0,845	13,0	0,0	86,8	
06DR3	15	62,29	18,97	1,02	14,08	96,37	2,964	1,063	0,094	0,855	9,9	0,0	90,0	
06DR3	24	63,33	18,07	0,73	15,19	97,34	2,997	1,007	0,067	0,917	6,8	0,0	93,1	
06DR5	30	64,81	18,21	0,58	15,62	99,23	3,008	0,985	0,052	0,925	5,3	0,0	94,7	
06DR5	33	65,02	18,05	0,51	16,00	99,58	3,013	0,985	0,046	0,946	4,6	0,0	95,4	
06DR5	42	64,69	17,88	0,43	16,12	99,13	3,014	0,981	0,039	0,958	3,9	0,0	96,1	
06DR7	1	62,67	18,50	0,59	15,03	96,79	2,981	1,036	0,054	0,912	5,6	0,0	94,4	
06DR7	2	61,96	18,59	1,10	14,27	95,93	2,969	1,049	0,102	0,872	10,5	0,0	89,4	
06DR7	17	62,26	18,94	0,73	14,47	96,44	2,965	1,062	0,067	0,879	7,1	0,0	92,7	
06DR7	30	61,77	18,92	0,99	14,21	95,92	2,958	1,067	0,092	0,868	9,6	0,0	90,2	
06MU1	85	64,10	18,88	0,46	15,63	98,77	2,991	1,021	0,042	0,930	4,3	0,0	95,7	
06MU1	86	58,83	19,78	0,30	13,36	92,34	2,914	1,154	0,029	0,844	3,3	0,0	96,2	
06MU1	87	64,97	18,25	0,31	16,48	100,01	3,004	0,984	0,028	0,972	2,8	0,0	97,2	
06MU1	88	55,19	20,56	0,34	11,77	87,93	2,855	1,253	0,034	0,777	4,2	0,0	95,3	
06MU2	5	62,25	19,15	1,43	12,92	95,76	2,964	1,074	0,132	0,785	14,4	0,0	85,5	
06MU2	14	62,29	18,77	0,57	15,02	96,67	2,968	1,053	0,053	0,913	5,5	0,0	94,4	
06MU2	23	62,07	18,55	0,60	14,60	95,82	2,976	1,048	0,056	0,893	5,9	0,0	94,1	
06MU2	34	62,88	18,71	1,44	13,54	96,57	2,979	1,044	0,132	0,818	13,9	0,0	86,1	
06MU7	34	64,82	18,57	1,11	15,39	99,91	2,991	1,009	0,099	0,906	9,8	0,0	90,1	
06MU7	45	65,14	17,89	0,24	16,19	99,47	3,021	0,977	0,022	0,958	2,2	0,0	97,8	
06MU7	51	64,51	17,91	1,23	15,50	99,17	3,004	0,982	0,111	0,921	10,7	0,0	89,2	
06MU7	65	64,21	17,63	0,35	16,35	98,54	3,015	0,975	0,032	0,979	3,2	0,0	96,8	
06MU7	67	64,59	17,84	0,70	16,01	99,14	3,011	0,979	0,063	0,952	6,2	0,0	93,8	
06MUS	5	64,84	18,26	0,82	15,65	99,57	3,003	0,986	0,074	0,925	7,4	0,0	92,6	
06MUS	7	63,97	18,24	0,45	16,05	98,71	2,995	1,006	0,041	0,959	4,1	0,0	95,9	
06MUS	17	64,14	18,41	0,91	15,52	99,01	2,989	1,010	0,082	0,923	8,2	0,0	91,7	
06MUS	21	63,88	18,37	0,60	15,80	98,66	2,990	1,013	0,054	0,943	5,4	0,0	94,5	
06MUS	23	65,09	18,31	1,44	15,05	98,91	3,000	0,984	0,129	0,885	12,7	0,0	87,2	
06MUS	39	64,51	18,08	0,63	16,31	99,53	3,000	0,990	0,057	0,968	5,6	0,0	94,4	
06MUS	51	63,66	18,58	1,36	14,73	98,35	2,980	1,024	0,123	0,880	12,3	0,0	87,6	
06MUS	65	65,38	18,08	1,23	15,50	100,21	3,009	0,980	0,110	0,910	10,8	0,0	89,1	
06MUS	66	64,38	18,16	1,07	15,62	99,23	2,997	0,995	0,097	0,928	9,5	0,0	90,5	
06MUS	67	64,85	18,38	0,29	16,32	99,84	3,001	1,002	0,026	0,963	2,6	0,0	97,4	
06MUS	46	64,46	18,32	0,71	16,05	99,54	2,994	1,002	0,064	0,951	6,3	0,0	93,7	
06MUS	49	64,42	18,14	0,55	16,35	99,47	2,998	0,998	0,050	0,971	4,9	0,0	95,1	

PŘÍLOHA IV. Analýzy amfibolů - přepočteno programem MINPET na sumu 15 kationů

VZOREK	analýza	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	suma
06OH1	2	42,12	0,85	15,74	11,37	0,11	11,69	11,60	2,54	96,17
06OH1	14	55,60	0,06	0,93	19,13	0,61	20,29	0,95	0,10	97,69
06OH1	16	43,67	0,61	14,26	10,91	0,15	13,20	11,31	2,41	96,64
06OH1	17	55,27	0,09	2,78	7,61	0,15	18,83	12,40	0,40	97,55
06OH1	18	49,72	0,39	8,10	9,55	0,20	15,62	11,53	1,23	96,39
06OH1	19	43,98	0,38	14,90	11,16	0,19	12,34	11,84	2,24	97,15
06OH1	23	46,45	0,13	12,21	9,99	0,22	14,24	11,60	1,73	96,65
06OH1	54	53,96	0,22	3,47	8,37	0,18	17,78	11,98	0,56	96,55
06OH1	57	44,72	0,15	14,55	11,36	0,19	12,92	11,38	2,20	97,57
06OH2	6	53,44	0,29	3,62	9,02	0,14	17,30	12,67	0,63	97,14
06OH2	8	47,26	0,60	9,66	11,64	0,08	13,53	12,38	1,86	97,10
06OH2	11	54,36	0,07	2,01	9,48	0,16	17,43	12,29	0,27	96,09
06OH2	13	53,88	0,17	2,68	9,62	0,19	17,85	12,40	0,43	97,25
06OH2	14	42,16	3,20	12,83	11,29	0,12	12,12	11,74	2,54	96,56
06OH2	15	53,25	0,29	3,46	9,49	0,12	16,96	12,69	0,52	96,83
06OH2	16	46,23	0,84	10,25	11,82	0,10	13,00	12,35	1,77	96,50
06OH2	19	41,71	3,00	12,52	11,97	0,26	11,44	11,70	2,53	95,80
06OH2	20	51,81	0,33	5,25	9,49	0,25	16,44	12,47	0,84	96,94
06OH3	6	42,61	2,04	13,05	10,73	0,20	14,13	11,72	2,48	97,62
06OH3	9	42,82	2,45	12,70	10,03	0,24	14,11	12,01	2,63	97,60
06OH3	20	54,92	0,22	2,47	10,04	0,19	17,45	12,72	0,15	98,26
06OH3	23	42,37	3,05	12,39	11,71	0,06	11,92	12,16	2,06	96,59
06OH3	27	42,75	1,59	14,49	10,23	0,12	13,50	11,78	2,39	97,62
06OH3	37	42,51	2,54	12,74	11,69	0,27	12,82	11,75	2,57	97,59
06OH3	43	42,72	2,26	12,10	10,15	0,19	14,29	12,22	2,65	97,21
06OH4	1	48,18	0,30	8,35	11,47	0,09	14,64	11,75	1,34	96,50
06OH4	2	43,09	2,82	13,19	11,55	0,21	12,03	12,12	1,66	97,23
06OH4	3	42,63	2,84	13,16	10,99	0,12	12,28	12,08	1,79	96,55
06OH4	6	53,76	0,18	3,58	10,04	0,32	16,40	11,81	0,57	96,69
06OH4	7	45,91	0,61	11,74	11,60	0,17	12,78	11,68	1,62	96,29
06OH4	14	49,64	0,24	8,21	10,20	0,22	15,39	12,02	1,36	97,50
06OH4	18	51,10	0,34	6,32	10,09	0,22	14,75	12,15	0,97	96,00
06OH4	22	54,29	0,10	2,21	9,13	0,18	17,29	11,89	0,40	95,51
06OH4	23	46,64	0,63	11,11	11,88	0,29	12,69	11,58	1,67	96,58
06OH5	49	41,80	0,11	17,92	9,66	0,10	12,99	11,48	3,42	97,66
06OH5	51	42,64	0,19	16,57	9,37	0,08	13,54	11,48	3,14	97,16
06OH5	55	53,02	1,65	2,87	9,77	0,22	16,24	13,40	0,40	97,58
06OH5	56	52,51	1,26	3,57	10,11	0,13	16,64	12,50	0,50	97,27
06OH5	61	54,80	0,43	2,90	8,07	0,14	18,16	12,70	0,56	97,78
06OH6	35	51,10	0,86	2,40	9,11	0,35	15,11	19,27	0,32	98,53
06OH6	41	50,80	1,01	2,64	7,50	0,21	13,78	21,75	0,40	98,11
06OH6	42	50,97	0,82	2,51	9,75	0,28	15,19	18,63	0,40	98,56
06OH6	43	55,50	0,11	1,06	9,18	0,14	17,35	12,89	0,12	96,39
06OH6	44	41,86	3,21	12,04	12,28	0,28	11,74	11,56	2,31	95,91
06OH6	46	50,72	0,82	2,77	7,44	0,25	13,86	21,96	0,36	98,18
06OH6	52	43,70	0,70	13,19	9,00	0,22	14,31	11,97	1,95	95,71
06OH7	26	53,93	0,09	1,90	14,93	0,36	14,26	12,20	0,19	97,91
06OH7	34	53,52	0,11	1,14	25,02	0,67	15,10	1,42	0,13	97,14
06OH7	38	53,72	0,11	1,82	15,73	0,39	12,87	12,87	0,10	97,66
06OH7	39	40,82	0,01	16,03	20,18	0,28	6,36	11,88	1,44	98,01
06OH7	46	54,67	0,10	1,31	15,10	0,32	13,82	12,74	0,11	98,22
06OH7	47	43,94	1,67	10,44	18,79	0,25	8,04	12,10	1,31	97,34
06OH7	50	39,49	0,05	16,38	20,69	0,28	5,39	11,86	1,36	96,67
06OH7	62	54,72	0,09	0,95	14,23	0,21	14,16	12,82	0,07	97,28
06OH8	28	53,31	0,06	1,82	21,48	0,56	18,90	0,79	0,50	97,42
06OH8	32	42,95	0,42	12,43	15,22	0,29	12,74	10,60	3,14	98,05
06OH9	42	38,16	0,16	12,94	30,06	0,36	1,37	11,05	1,95	97,00
06OH9	43	40,11	0,18	11,63	31,46	0,37	1,45	10,73	1,62	98,21
06OH9	44	48,08	0,00	0,45	43,12	1,57	3,12	0,83	0,11	97,29
06OH9	45	50,63	0,12	0,94	28,91	0,79	5,32	10,96	0,10	97,81
06OH9	53	50,21	0,11	1,56	27,74	0,57	5,54	11,58	0,24	97,61
06OH10	2	49,47	0,03	0,18	41,67	1,68	4,33	0,60	0,07	98,04
06OH10	5	40,28	0,33	10,67	30,44	0,43	2,15	10,93	1,32	97,20
06OH10	8	38,39	0,19	13,26	30,31	0,44	1,34	10,68	1,79	97,28
06OH10	12	49,00	0,00	0,19	42,53	1,49	3,17	0,51	0,03	96,93
06OH10	13	39,44	0,15	11,79	30,70	0,42	1,57	10,79	1,71	97,29
06OH10	20	48,99	0,00	0,16	41,43	1,57	4,01	0,62	0,04	96,83
06OH10	26	40,52	0,32	11,25	28,23	0,42	2,50	11,36	1,53	96,84

VZOREK	analýza	Si**	Al**	Al***	Ti	Fe**	Fe***	Mn	Mg	Ca	Na
06OH1	2	5,979	2,021	0,610	0,091	1,350	0,000	0,013	2,474	1,764	0,699
06OH1	14	7,964	0,036	0,121	0,006	0,000	2,291	0,074	4,333	0,146	0,028
06OH1	16	6,142	1,858	0,505	0,065	1,283	0,000	0,018	2,768	1,705	0,657
06OH1	17	7,731	0,269	0,189	0,009	0,166	0,724	0,018	3,927	1,858	0,108
06OH1	18	7,054	0,946	0,407	0,042	0,786	0,348	0,024	3,303	1,753	0,338
06OH1	19	6,181	1,819	0,647	0,040	1,312	0,000	0,023	2,585	1,783	0,610
06OH1	23	6,544	1,456	0,569	0,014	1,177	0,000	0,026	2,991	1,750	0,473
06OH1	54	7,651	0,349	0,230	0,023	0,220	0,772	0,022	3,758	1,820	0,154
06OH1	57	6,249	1,751	0,643	0,016	1,328	0,000	0,022	2,691	1,704	0,596
06OH2	6	7,550	0,450	0,152	0,031	0,403	0,663	0,017	3,644	1,917	0,173
06OH2	8	6,692	1,308	0,303	0,064	1,372	0,007	0,010	2,856	1,878	0,511
06OH2	11	7,801	0,199	0,141	0,008	0,114	1,024	0,019	3,729	1,890	0,075
06OH2	13	7,617	0,383	0,064	0,018	0,395	0,742	0,023	3,762	1,878	0,118
06OH2	14	6,035	1,965	0,198	0,345	1,352	0,000	0,015	2,586	1,800	0,705
06OH2	15	7,573	0,427	0,153	0,031	0,346	0,783	0,014	3,596	1,934	0,143
06OH2	16	6,608	1,392	0,333	0,090	1,344	0,069	0,012	2,770	1,891	0,491
06OH2	19	6,049	1,951	0,187	0,327	1,452	0,000	0,032	2,473	1,818	0,711
06OH2	20	7,339	0,661	0,215	0,035	0,595	0,529	0,030	3,472	1,892	0,231
06OH3	6	5,969	2,031	0,121	0,215	1,257	0,000	0,024	2,951	1,759	0,674
06OH3	9	5,991	2,009	0,083	0,258	1,174	0,000	0,028	2,943	1,801	0,713
06OH3	20	7,736	0,264	0,146	0,023	0,094	1,089	0,023	3,664	1,920	0,041
06OH3	23	6,117	1,883	0,224	0,331	1,412	0,001	0,007	2,566	1,881	0,577
06OH3	27	5,990	2,010	0,381	0,168	1,199	0,000	0,014	2,820	1,769	0,649
06OH3	37	6,009	1,991	0,130	0,270	1,382	0,000	0,032	2,702	1,780	0,704
06OH3	43	5,997	2,000	0,000	0,239	1,189	0,000	0,023	2,991	1,838	0,721
06OH4	1	6,888	1,112	0,294	0,032	1,056	0,316	0,011	3,120	1,800	0,371
06OH4	2	6,172	1,828	0,397	0,304	1,182	0,202	0,025	2,569	1,860	0,461
06OH4	3	6,132	1,868	0,362	0,307	1,270	0,052	0,015	2,633	1,862	0,499
06OH4	6	7,681	0,319	0,283	0,019	0,149	1,050	0,039	3,493	1,808	0,158
06OH4	7	6,574	1,426	0,554	0,066	1,157	0,232	0,021	2,728	1,792	0,450
06OH4	14	6,981	1,019	0,340	0,025	0,959	0,240	0,026	3,226	1,811	0,371
06OH4	18	7,348	0,652	0,419	0,037	0,419	0,794	0,027	3,162	1,872	0,270
06OH4	22	7,827	0,173	0,202	0,011	0,058	1,044	0,022	3,716	1,837	0,112
06OH4	23	6,667	1,333	0,537	0,068	1,108	0,312	0,035	2,704	1,773	0,463
06OH5	49	5,729	2,271	0,621	0,011	1,107	0,000	0,012	2,654	1,686	0,909
06OH5	51	5,880	2,120	0,571	0,020	1,081	0,000	0,009	2,784	1,696	0,840
06OH5	55	7,550	0,450	0,031	0,177	0,174	0,989	0,027	3,447	2,045	0,110
06OH5	56	7,473	0,527	0,072	0,135	0,314	0,889	0,016	3,530	1,906	0,138
06OH5	61	7,670	0,330	0,148	0,045	0,240	0,705	0,017	3,789	1,904	0,152
06OH6	35	7,212	0,399	0,000	0,091	0,686	0,000	0,042	3,179	2,914	0,088
06OH6	41	7,206	0,441	0,000	0,108	0,537	0,000	0,025	2,914	3,306	0,110
06OH6	42	7,191	0,417	0,000	0,087	0,742	0,017	0,033	3,195	2,817	0,109
06OH6	43	7,964	0,036	0,143	0,012	0,000	1,102	0,017	3,711	1,982	0,033
06OH6	44	6,077	1,923	0,135	0,351	1,491	0,000	0,034	2,541	1,798	0,650
06OH6	46	7,183	0,462	0,000	0,087	0,526	0,000	0,030	2,926	3,332	0,099
06OH6	52	6,218	1,782	0,429	0,075	1,071	0,000	0,027	3,036	1,825	0,538
06OH7	26	7,799	0,201	0,123	0,010	0,103	1,703	0,044	3,074	1,890	0,053
06OH7	34	7,971	0,029	0,170	0,012	0,000	3,116	0,085	3,352	0,227	0,038
06OH7	38	7,854	0,146	0,167	0,012	0,000	1,923	0,048	2,805	2,016	0,028
06OH7	39	6,013	1,987	0,795	0,001	1,411	1,075	0,035	1,397	1,875	0,411
06OH7	46	7,912	0,088	0,135	0,011	0,000	1,827	0,039	2,981	1,975	0,031
06OH7	47	6,532	1,468	0,359	0,187	0,961	1,375	0,031	1,782	1,927	0,378
06OH7	50	5,939	2,061	0,840	0,006	1,381	1,221	0,036	1,208	1,911	0,397
06OH7	62	7,972	0,028	0,135	0,010	0,000	1,734	0,026	3,075	2,001	0,020
06OH8	28	7,694	0,306	0,004	0,007	0,429	2,163	0,068	4,067	0,122	0,140
06OH8	32	6,003	1,997	0,049	0,044	1,779	0,000	0,034	2,655	1,587	0,851
06OH9	42	5,924	2,076	0,290	0,019	2,148	1,754	0,047	0,317	1,838	0,587
06OH9	43	6,179	1,821	0,289	0,021	1,844	2,210	0,048	0,333	1,771	0,484
06OH9	44	7,860	0,087	0,000	0,000	0,173	5,669	0,217	0,760	0,145	0,035
06OH9	45	7,867	0,133	0,039	0,014	0,089	3,667	0,104	1,232	1,825	0,030
06OH9	53	7,769	0,231	0,053	0,013	0,212	3,377	0,074	1,278	1,920	0,072
06OH10	2	7,961	0,034	0,000	0,004	0,051	5,552	0,229	1,039	0,103	0,022
06OH10	5	6,268	1,732	0,224	0,039	1,700	2,261	0,057	0,499	1,823	0,398
06OH10	8	5,950	2,050	0,370	0,022	1,999	1,929	0,058	0,310	1,773	0,538
06OH10	12	8,043	0,000	0,037	0,000	0,000	5,839	0,207	0,776	0,090	0,010
06OH10	13	6,119	1,881	0,273	0,018	1,945	2,038	0,055	0,363	1,794	0,514
06OH10	20	7,998	0,002	0,029	0,000	0,000	5,657	0,217	0,976	0,108	0,013
06OH10	26	6,276	1,724	0,329	0,037	1,640	2,017	0,055	0,577	1,885	0,460

VZOREK	analýza	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	suma
06OH10	30	41,09	0,32	10,30	30,63	0,54	2,08	11,18	1,20	97,93
06OH11	2	49,83	0,09	0,55	40,50	0,87	6,47	0,73	0,06	99,11
06OH11	5	41,70	1,13	10,03	28,33	0,37	3,71	10,75	1,61	98,48
06OH11	6	50,30	0,02	0,17	39,28	0,92	6,53	0,57	0,03	97,82
06OH11	10	41,08	0,85	11,58	28,10	0,17	3,22	10,58	1,58	98,14
06OH11	35	49,24	0,01	0,50	40,31	0,81	5,15	0,29	0,14	96,46
06OH11	38	40,78	1,23	10,60	29,19	0,41	3,36	10,46	1,78	98,72
06OH11	41	39,69	0,31	11,91	30,07	0,42	2,30	10,97	1,67	98,26
06OH11	45	42,27	1,47	9,73	27,99	0,30	4,03	10,42	1,69	98,79
06OH11	46	50,30	0,07	0,55	38,03	0,87	6,66	0,94	0,12	97,55
06OH12	23	42,71	2,82	10,20	15,89	0,26	10,41	10,99	2,96	96,79
06OH12	32	44,39	2,05	9,08	14,44	0,19	12,04	11,49	2,41	96,66
06HBK1	38	41,67	2,25	12,13	18,14	0,23	9,06	11,60	1,91	97,98
06HBK1	43	41,58	1,87	12,91	17,87	0,28	9,87	11,18	2,40	98,80
06HBK1	50	53,62	0,03	0,83	25,90	0,87	15,18	1,04	0,10	97,58
06HBK1	54	39,35	0,04	18,18	19,80	0,41	7,34	10,34	2,51	98,25
06HBK1	56	53,62	0,02	0,86	26,78	0,47	15,51	0,35	0,12	97,74
06HBK2	13	53,17	0,35	1,08	22,30	0,62	21,04	1,26	0,00	99,83
06HBK2	17	35,04	0,00	0,02	41,43	0,68	23,79	0,02	0,00	100,98
06HBK2	23	42,39	2,09	12,83	12,45	0,15	12,66	11,55	2,43	97,39
06HBK2	30	42,26	3,40	12,05	14,40	0,20	11,08	11,34	2,45	97,94
06KD1	37	44,23	1,33	13,55	7,49	0,09	15,49	11,61	2,26	96,45
06KD1	41	44,59	1,45	13,60	7,50	0,12	15,35	11,99	2,39	97,40
06KD1	49	44,31	2,72	10,88	9,19	0,09	14,46	12,19	1,99	96,14
06KD1	55	44,76	2,70	11,65	8,92	0,19	14,36	12,11	1,74	96,83
06KD1	56	44,78	3,05	10,87	9,25	0,11	14,10	12,12	2,18	96,84
06KD2	31	53,58	0,16	2,76	12,00	0,30	16,12	12,03	0,40	97,38
06KD2	32	53,21	0,19	1,40	21,54	0,65	16,37	2,78	0,26	96,42
06KD2	45	49,20	1,27	7,47	8,28	0,15	15,95	12,94	1,30	96,58
06KD3	1	51,54	0,77	4,72	15,00	0,35	13,34	11,68	0,71	98,42
06KD3	4	49,82	1,42	5,29	14,46	0,32	13,46	11,67	0,88	97,75
06KD3	13	50,87	0,89	4,46	12,67	0,26	14,53	11,90	0,68	96,59
06MB2	1	45,81	1,10	7,55	23,43	0,34	8,18	10,05	0,68	97,62
06MB2	2	43,45	1,27	10,05	24,20	0,24	6,78	10,66	1,22	98,69
06MB2	3	52,37	0,03	0,51	33,21	0,71	11,10	0,75	0,09	98,77
06MB2	5	40,01	0,44	15,35	22,61	0,37	5,04	11,40	1,27	97,55
06MB2	65	51,65	0,00	0,50	32,76	0,75	10,29	0,66	0,06	96,68
06MB2	66	41,57	0,34	14,04	23,40	0,33	5,41	11,25	1,00	98,18
06MB2	72	42,56	0,63	12,69	22,14	0,23	5,91	11,26	0,94	97,19
06MB2	79	49,55	0,20	4,32	24,43	0,25	7,46	11,83	0,27	98,38
06MB2	83	51,58	0,03	0,44	33,10	0,83	11,08	0,77	0,00	97,84
06MB2	84	44,49	0,79	10,64	22,36	0,37	6,88	11,30	1,05	98,64
06MB3	12	52,67	0,08	4,13	11,61	0,21	16,31	12,07	0,64	97,83
06MB3	14	54,43	0,19	2,04	11,67	0,20	16,29	12,57	0,28	97,72
06MB3	17	54,22	0,20	2,51	12,96	0,25	15,58	12,71	0,30	98,80
06MB3	18	52,83	0,26	3,31	13,16	0,24	14,80	12,59	0,39	97,72
06MB3	24	54,24	0,16	2,44	12,48	0,29	15,17	12,67	0,26	97,80
06MB3	29	55,53	0,54	1,78	8,43	0,26	11,40	19,90	0,37	98,22
06MB3	31	53,88	0,26	2,65	11,30	0,17	15,02	15,20	0,26	98,81
06MB3	35	52,51	0,07	3,76	12,03	0,30	15,94	11,90	0,59	97,21
06DR3	2	46,33	0,59	9,48	15,58	0,43	10,87	12,13	1,12	97,49
06DR3	16	48,47	0,50	6,59	14,50	0,44	12,40	12,31	0,68	96,46
06DR5	15	51,44	0,27	3,92	10,63	0,29	15,59	12,87	0,39	95,56
06DR5	32	50,74	0,32	5,06	11,59	0,15	14,71	12,64	0,53	96,12
06DR5	35	53,47	0,18	3,13	11,14	0,25	15,99	12,81	0,30	97,46
06DR5	39	52,58	0,32	3,45	10,76	0,16	14,81	12,97	0,26	95,55
06DR5	43	54,87	0,12	1,65	10,69	0,19	16,96	12,98	0,12	97,63
06DR5	44	55,54	0,15	1,52	9,84	0,15	16,74	12,99	0,11	97,07
06DR5	47	51,22	0,31	5,65	11,79	0,10	14,86	12,77	0,56	97,70
06DR6	54	52,77	0,20	3,16	15,15	0,29	13,88	12,25	0,30	98,14
06DR6	60	44,70	1,98	9,14	17,87	0,31	9,86	10,78	1,47	97,05
06DR6	61	45,17	2,02	9,46	17,85	0,46	9,77	11,01	1,40	98,11
06DR6	67	45,32	1,75	9,16	17,91	0,41	9,86	11,01	1,22	97,47
06DR6	69	47,27	1,32	7,08	17,12	0,46	11,12	11,40	0,92	97,26
06DR6	72	47,47	1,21	7,89	16,43	0,49	10,69	11,51	0,92	97,18
06DR6	74	50,13	0,59	5,53	16,28	0,34	12,34	12,00	0,51	98,02
06DR7	15	49,28	0,30	6,47	14,87	0,25	12,93	12,29	0,62	97,57
06DR7	19	46,79	0,55	8,57	14,62	0,40	11,65	12,21	0,98	96,60

VZOREK	analýza	Si ^{**}	Al ^{**}	Al ^{**}	Ti	Fe ^{**}	Fe ^{**}	Mn	Mg	Ca	Na
06OH10	30	6,358	1,642	0,235	0,037	1,576	2,388	0,071	0,480	1,854	0,360
06OH11	2	7,811	0,102	0,000	0,011	0,184	5,037	0,116	1,512	0,123	0,018
06OH11	5	6,348	1,652	0,146	0,129	1,558	2,049	0,048	0,842	1,754	0,475
06OH11	6	7,980	0,020	0,012	0,002	0,013	5,199	0,124	1,544	0,097	0,009
06OH11	10	6,275	1,725	0,358	0,098	1,449	2,141	0,022	0,733	1,731	0,468
06OH11	35	7,985	0,015	0,081	0,001	0,000	5,467	0,111	1,245	0,050	0,044
06OH11	38	6,203	1,797	0,102	0,141	1,762	1,951	0,053	0,762	1,705	0,525
06OH11	41	6,083	1,917	0,233	0,036	1,930	1,925	0,055	0,525	1,802	0,496
06OH11	45	6,408	1,592	0,145	0,168	1,436	2,112	0,039	0,911	1,692	0,497
06OH11	46	7,966	0,034	0,069	0,008	0,000	5,037	0,117	1,572	0,160	0,037
06OH12	23	6,197	1,743	0,000	0,308	1,868	0,000	0,032	2,252	1,708	0,833
06OH12	32	6,415	1,545	0,000	0,223	1,706	0,000	0,023	2,594	1,779	0,675
06HBK1	38	6,089	1,911	0,176	0,247	1,596	0,620	0,028	1,974	1,816	0,541
06HBK1	43	5,956	2,044	0,134	0,201	2,020	0,120	0,034	2,108	1,715	0,667
06HBK1	50	7,967	0,033	0,112	0,003	0,000	3,218	0,109	3,362	0,166	0,029
06HBK1	54	5,644	2,356	0,715	0,004	2,280	0,095	0,050	1,569	1,589	0,698
06HBK1	56	7,950	0,050	0,100	0,002	0,000	3,321	0,059	3,428	0,056	0,034
06HBK2	13	7,482	0,179	0,000	0,037	0,442	1,843	0,074	4,414	0,190	0,000
06HBK2	17	4,969	0,003	0,000	0,000	1,886	0,000	0,082	3,114	0,003	0,000
06HBK2	23	6,023	1,977	0,170	0,223	1,479	0,000	0,018	2,682	1,759	0,669
06HBK2	30	6,058	1,942	0,092	0,367	1,659	0,068	0,024	2,368	1,742	0,681
06KD1	37	6,175	1,825	0,403	0,140	0,875	0,000	0,011	3,224	1,736	0,612
06KD1	41	6,168	1,832	0,384	0,151	0,868	0,000	0,014	3,165	1,777	0,641
06KD1	49	6,306	1,694	0,129	0,291	1,094	0,000	0,011	3,068	1,859	0,549
06KD1	55	6,341	1,659	0,284	0,288	1,057	0,000	0,023	3,033	1,838	0,478
06KD1	56	6,341	1,659	0,153	0,325	1,095	0,000	0,013	2,976	1,838	0,599
06KD2	31	7,659	0,341	0,124	0,017	0,289	1,146	0,036	3,435	1,842	0,111
06KD2	32	7,867	0,133	0,111	0,021	0,050	2,613	0,081	3,608	0,440	0,075
06KD2	45	6,951	1,049	0,194	0,135	0,937	0,041	0,018	3,359	1,959	0,356
06KD3	1	7,413	0,587	0,212	0,083	0,350	1,454	0,042	2,860	1,800	0,198
06KD3	4	7,202	0,798	0,103	0,154	0,553	1,195	0,039	2,901	1,807	0,247
06KD3	13	7,384	0,616	0,146	0,097	0,405	1,133	0,032	3,144	1,851	0,191
06MB2	1	6,893	1,107	0,231	0,124	0,734	2,214	0,043	1,835	1,620	0,198
06MB2	2	6,480	1,520	0,245	0,142	1,186	1,832	0,030	1,507	1,703	0,353
06MB2	3	7,943	0,057	0,034	0,003	0,042	4,170	0,091	2,510	0,122	0,026
06MB2	5	6,012	1,988	0,728	0,050	1,328	1,513	0,047	1,129	1,835	0,370
06MB2	65	8,034	0,000	0,092	0,000	0,000	4,261	0,099	2,386	0,110	0,018
06MB2	66	6,219	1,781	0,692	0,038	1,142	1,786	0,042	1,207	1,803	0,290
06MB2	72	6,423	1,577	0,679	0,072	0,870	1,925	0,029	1,330	1,821	0,275
06MB2	79	7,451	0,549	0,216	0,023	0,353	2,720	0,032	1,672	1,906	0,079
06MB2	83	7,907	0,079	0,000	0,003	0,084	4,146	0,108	2,532	0,126	0,000
06MB2	84	6,606	1,394	0,466	0,088	0,910	1,866	0,047	1,523	1,798	0,302
06MB3	12	7,456	0,544	0,144	0,009	0,539	0,835	0,025	3,442	1,830	0,176
06MB3	14	7,761	0,239	0,104	0,020	0,163	1,228	0,024	3,463	1,920	0,077
06MB3	17	7,687	0,313	0,106	0,021	0,234	1,302	0,030	3,293	1,931	0,082
06MB3	18	7,588	0,412	0,147	0,028	0,292	1,289	0,029	3,169	1,937	0,109
06MB3	24	7,777	0,223	0,189	0,017	0,054	1,442	0,035	3,243	1,947	0,072
06MB3	29	7,983	0,017	0,285	0,058	0,000	1,014	0,032	2,443	3,065	0,103
06MB3	31	7,627	0,373	0,068	0,028	0,308	1,029	0,020	3,169	2,306	0,071
06MB3	35	7,504	0,496	0,137	0,008	0,487	0,950	0,036	3,396	1,822	0,163
06DR3	2	6,766	1,234	0,397	0,845	0,065	2,367	1,058	0,053	1,898	0,317
06DR3	16	7,121	0,879	0,261	0,594	0,055	2,716	1,187	0,055	1,937	0,194
06DR5	15	7,478	0,522	0,149	0,394	0,030	3,379	0,898	0,036	2,005	0,110
06DR5	32	7,371	0,629	0,236	0,402	0,035	3,186	1,006	0,018	1,968	0,149
06DR5	35	7,641	0,359	0,168	0,201	0,019	3,407	1,131	0,030	1,962	0,083
06DR5	39	7,695	0,305	0,289	0,000	0,035	3,231	1,317	0,020	2,033	0,074
06DR5	43	7,807	0,193	0,083	0,108	0,013	3,597	1,164	0,023	1,979	0,033
06DR5	44	7,943	0,057	0,199	0,000	0,016	3,569	1,177	0,018	1,990	0,031
06DR5	47	7,319	0,681	0,270	0,419	0,033	3,166	0,990	0,012	1,955	0,155
06DR6	54	7,614	0,386	0,151	0,249	0,022	2,986	1,579	0,013	1,894	0,084
06DR6	60	6,622	1,378	0,216	0,966	0,221	2,177	1,248	0,039	1,711	0,422
06DR6	61	6,628	1,372	0,263	0,880	0,223	2,137	1,311	0,057	1,731	0,398
06DR6	67	6,690	1,310	0,283	0,831	0,194	2,170	1,380	0,051	1,742	0,349
06DR6	69	6,959	1,041	0,187	0,717	0,146	2,441	1,391	0,057	1,798	0,263
06DR6	72	6,989	1,011	0,357	0,541	0,134	2,346	1,482	0,061	1,815	0,263
06DR6	74	7,284	0,716	0,230	0,445	0,064	2,673	1,534	0,042	1,868	0,144
06DR7	15	7,148	0,852	0,253	0,605	0,033	2,796	1,199	0,031	1,910	0,174
06DR7	19	6,867	1,133	0,348	0,788	0,061	2,549	1,007	0,050	1,920	0,279

VZOREK	analýza	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	suma
06DR7	21	45,58	0,66	9,94	15,49	0,37	10,67	12,29	0,93	96,93
06DR7	32	53,33	0,17	2,83	13,09	0,40	14,33	12,63	0,31	97,28
06DR8	37	51,36	0,91	6,01	8,74	0,22	16,68	12,29	0,94	97,54
06DR8	38	56,06	0,16	1,69	7,79	0,13	18,88	13,05	0,22	98,06
06DR8	40	51,00	0,72	6,50	9,77	0,17	16,08	12,83	0,83	98,38
06DR8	44	49,33	1,16	7,04	10,11	0,25	15,75	11,98	1,17	97,38
06DR8	51	51,04	0,47	6,08	10,64	0,23	15,65	12,80	0,86	98,03
06DR8	55	52,53	0,26	3,86	9,97	0,22	16,55	12,84	0,51	96,88
06DR8	58	52,99	0,25	4,39	10,41	0,22	16,27	12,86	0,45	97,98
06DR8	63	55,03	0,15	2,04	9,45	0,30	18,56	11,92	0,30	97,79
06DR8	64	47,24	1,68	9,44	10,81	0,22	14,95	11,63	1,48	98,29
06DR9	7	54,11	0,21	3,03	8,86	0,18	17,89	12,73	0,43	97,53
06DR9	19	56,74	0,01	0,31	17,60	0,82	21,69	0,67	0,00	97,84
06DR9	20	55,99	0,18	1,79	6,20	0,08	20,23	12,85	0,19	97,55
06DR9	21	52,56	0,70	4,87	7,74	0,20	18,19	12,23	0,70	97,51
06DR9	22	55,00	0,13	2,85	6,54	0,16	19,93	12,41	0,43	97,51
06DR9	26	46,13	0,34	12,65	10,23	0,23	13,72	12,13	1,77	97,47
06DR9	27	53,09	0,21	4,52	8,07	0,20	17,24	12,66	0,56	96,63
06DR9	37	52,05	0,38	5,96	10,53	0,10	15,91	12,44	0,79	98,26
06DR9	40	50,94	0,43	6,09	9,47	0,26	16,22	12,36	0,89	96,79
06MU1	48	44,80	1,33	9,58	18,78	0,54	9,17	11,78	1,28	98,18
06MU1	57	43,92	1,18	9,76	19,09	0,41	8,74	11,74	1,32	97,08
06MU1	62	47,18	0,86	7,50	18,49	0,39	10,30	11,94	0,94	98,17
06MU1	64	46,98	0,82	7,48	18,78	0,48	10,22	11,86	1,06	98,22
06MU1	70	43,48	2,50	9,11	19,27	0,47	8,96	11,56	1,35	97,76
06MU2	12	41,66	1,69	11,07	22,51	0,48	5,98	11,61	1,23	97,59
06MU2	15	42,24	1,46	10,14	22,52	0,71	6,38	11,61	1,32	97,66
06MU2	32	41,83	1,18	11,07	22,91	0,58	6,16	11,64	1,25	98,10
06MU2	33	42,45	0,67	10,72	22,85	0,67	6,65	11,84	0,84	97,89
06MU3	37	43,17	2,50	11,56	13,46	0,27	11,98	11,16	2,04	96,92
06MU3	41	43,91	2,12	11,67	12,67	0,24	12,32	11,61	1,85	97,29
06MU3	42	55,31	0,02	0,78	21,71	0,47	19,17	0,54	0,07	98,07
06MU3	47	47,39	0,08	9,78	15,27	0,29	12,37	10,80	1,51	97,56
06MU3	48	51,21	0,03	5,32	17,62	0,64	15,09	7,68	0,92	98,56
06MU3	53	44,22	2,05	11,39	12,73	0,21	12,62	11,63	1,81	97,46
06MU3	54	43,79	1,96	11,65	13,06	0,17	12,34	11,85	1,55	97,39
06MU3	58	44,10	1,95	11,53	12,29	0,13	12,64	11,87	1,59	96,98
06MU4	2	43,21	2,79	12,03	12,86	0,24	11,87	11,35	2,22	97,30
06MU4	5	55,51	0,05	0,62	21,16	0,67	20,15	0,69	0,06	98,92
06MU4	9	43,76	1,99	12,05	12,91	0,12	11,90	11,64	1,91	97,08
06MU4	10	44,33	1,90	11,98	11,99	0,23	12,52	11,62	1,89	97,19
06MU4	11	54,91	0,16	1,92	11,32	0,08	17,11	12,60	0,27	98,41
06MU4	12	53,97	0,07	1,20	21,55	0,65	18,63	0,97	0,28	97,32
06MU4	20	44,76	1,88	10,91	12,77	0,22	12,84	11,53	1,85	97,37
06MU4	22	44,01	1,99	12,16	13,13	0,16	12,00	11,61	1,95	97,76
06MU4	30	54,15	0,15	1,70	19,65	0,62	18,80	1,98	0,19	97,25
06MU5	34	41,29	3,05	11,20	18,63	0,22	7,98	11,58	1,62	97,06
06MU5	35	42,48	2,41	10,76	18,43	0,23	8,72	11,84	1,23	97,43
06MU5	45	42,89	1,23	11,62	18,77	0,29	8,52	12,08	1,13	97,55
06MU5	46	41,75	3,14	11,08	19,36	0,33	7,88	11,51	1,82	98,30
06MU5	50	40,86	2,73	11,61	19,20	0,25	7,53	11,68	1,77	97,04
06MU5	52	43,29	2,48	9,99	18,45	0,31	8,64	11,22	1,68	97,24
06MU5	58	40,43	2,81	12,77	18,87	0,34	7,33	11,50	1,85	97,42
06MU6	4	40,63	2,90	11,52	21,11	0,48	6,40	11,22	1,77	97,48
06MU6	8	40,26	2,87	11,62	20,95	0,51	6,53	11,39	1,83	97,42
06MU6	11	41,00	2,38	11,41	21,10	0,39	6,67	11,42	1,65	97,46
06MU6	14	40,36	2,95	11,25	21,17	0,51	6,51	11,02	1,76	96,96
06MU6	21	40,33	2,80	11,40	21,69	0,52	6,58	11,28	1,95	97,96
06MU6	22	52,01	0,04	0,56	30,86	1,44	11,99	1,18	0,09	98,19
06MU6	23	42,05	0,40	11,15	21,14	0,56	6,97	11,50	1,24	96,06
06MU6	30	41,62	2,40	10,19	21,04	0,48	7,13	11,32	1,62	97,05
06MU7	50	39,14	1,10	10,88	30,95	0,79	0,85	10,92	1,57	97,89
06MU7	55	39,06	0,72	10,39	30,49	0,81	0,93	10,98	1,42	96,34
06MU7	56	38,89	1,82	10,39	31,19	0,95	0,70	10,78	1,83	98,11
06MU7	66	38,21	2,66	10,84	30,58	0,88	0,70	10,39	1,80	97,96
06MU10	2	41,52	1,57	12,48	23,25	0,26	5,68	10,91	1,43	98,30
06MU10	12	41,86	1,88	11,32	23,16	0,36	6,38	10,42	1,75	98,23
06MU10	19	40,79	2,39	12,23	22,97	0,59	5,65	10,66	1,68	98,12
06MU10	24	40,64	1,96	12,83	22,55	0,32	5,73	10,91	1,56	97,71
06MU10	25	41,40	1,53	12,25	23,38	0,36	6,31	10,96	1,49	98,79

VZOREK	analýza	Si ^{**}	Al ^{**}	Al ^{***}	Ti	Fe ^{**}	Fe ^{***}	Mn	Mg	Ca	Na
06DR7	21	6,708	1,292	0,430	0,793	0,073	2,341	1,113	0,046	1,938	0,265
06DR7	32	7,724	0,276	0,206	0,085	0,019	3,094	1,500	0,049	1,960	0,087
06DR8	37	7,236	0,764	0,233	0,526	0,096	3,503	0,504	0,026	1,855	0,257
06DR8	38	7,833	0,167	0,111	0,067	0,017	3,933	0,843	0,015	1,953	0,060
06DR8	40	7,160	0,840	0,235	0,592	0,076	3,366	0,555	0,020	1,930	0,226
06DR8	44	6,998	1,002	0,174	0,796	0,124	3,331	0,403	0,030	1,821	0,322
06DR8	51	7,198	0,802	0,208	0,682	0,050	3,290	0,573	0,027	1,934	0,235
06DR8	55	7,489	0,511	0,137	0,434	0,028	3,517	0,755	0,027	1,961	0,141
06DR8	58	7,488	0,512	0,219	0,338	0,027	3,428	0,892	0,026	1,947	0,123
06DR8	63	7,734	0,266	0,072	0,236	0,016	3,889	0,787	0,000	1,795	0,082
06DR8	64	6,656	1,344	0,222	1,020	0,178	3,140	0,254	0,026	1,756	0,404
06DR9	7	7,618	0,382	0,121	0,318	0,022	3,755	0,725	0,021	1,921	0,117
06DR9	19	8,061	0,000	0,052	0,000	0,001	4,594	0,353	0,000	0,102	0,000
06DR9	20	7,792	0,208	0,086	0,129	0,019	4,197	0,570	0,000	1,916	0,051
06DR9	21	7,365	0,635	0,169	0,451	0,074	3,800	0,456	0,024	1,836	0,190
06DR9	22	7,646	0,354	0,113	0,320	0,014	4,130	0,424	0,000	1,848	0,116
06DR9	26	6,472	1,528	0,562	1,200	0,036	2,870	0,000	0,027	1,823	0,482
06DR9	27	7,524	0,476	0,278	0,292	0,022	3,642	0,664	0,024	1,922	0,154
06DR9	37	7,309	0,691	0,294	0,514	0,040	3,330	0,723	0,012	1,872	0,215
06DR9	40	7,227	0,773	0,245	0,657	0,046	3,431	0,466	0,031	1,879	0,245
06MU1	48	6,587	1,413	0,246	0,147	1,065	1,244	0,067	2,010	1,856	0,365
06MU1	57	6,537	1,463	0,248	0,132	1,157	1,219	0,052	1,939	1,872	0,381
06MU1	62	6,910	1,090	0,203	0,095	0,858	1,406	0,048	2,249	1,873	0,267
06MU1	64	6,874	1,126	0,163	0,090	0,982	1,316	0,059	2,229	1,859	0,301
06MU1	70	6,460	1,540	0,054	0,279	1,116	1,279	0,059	1,984	1,840	0,389
06MU2	12	6,316	1,684	0,293	0,193	1,105	1,750	0,062	1,352	1,885	0,362
06MU2	15	6,386	1,614	0,191	0,166	1,232	1,615	0,091	1,438	1,880	0,387
06MU2	32	6,307	1,693	0,273	0,134	1,233	1,656	0,074	1,385	1,881	0,365
06MU2	33	6,401	1,599	0,304	0,076	1,158	1,723	0,086	1,495	1,912	0,246
06MU3	37	6,231	1,769	0,196	0,271	1,457	0,168	0,033	2,578	1,726	0,571
06MU3	41	6,307	1,693	0,280	0,229	1,305	0,216	0,029	2,638	1,787	0,515
06MU3	42	7,970	0,030	0,103	0,002	0,000	0,777	0,000	4,118	0,083	0,020
06MU3	47	6,775	1,225	0,421	0,009	1,192	0,633	0,035	2,636	1,654	0,419
06MU3	48	7,296	0,704	0,189	0,003	0,754	0,849	0,000	3,205	1,172	0,254
06MU3	53	6,330	1,670	0,250	0,221	1,334	0,190	0,025	2,693	1,784	0,502
06MU3	54	6,307	1,693	0,283	0,212	1,231	0,342	0,021	2,650	1,828	0,433
06MU3	58	6,350	1,650	0,305	0,211	1,205	0,275	0,016	2,713	1,831	0,444
06MU4	2	6,197	1,803	0,229	0,301	1,457	0,086	0,029	2,538	1,744	0,617
06MU4	5	7,897	0,103	0,001	0,005	0,106	0,614	0,000	4,274	0,105	0,017
06MU4	9	6,296	1,704	0,337	0,215	1,322	0,231	0,015	2,552	1,794	0,533
06MU4	10	6,341	1,659	0,359	0,204	1,283	0,152	0,028	2,670	1,781	0,524
06MU4	11	7,744	0,256	0,063	0,017	0,225	1,097	0,000	3,597	1,904	0,074
06MU4	12	7,832	0,168	0,037	0,008	0,194	0,731	0,000	4,030	0,151	0,079
06MU4	20	6,396	1,604	0,232	0,202	1,369	0,157	0,027	2,735	1,765	0,513
06MU4	22	6,284	1,716	0,329	0,214	1,363	0,205	0,019	2,554	1,776	0,540
06MU4	30	7,830	0,170	0,119	0,016	0,070	0,742	0,000	4,052	0,307	0,053
06MU5	34	6,194	1,806	0,173	0,344	1,130	1,207	0,028	1,785	1,862	0,471
06MU5	35	6,331	1,669	0,220	0,270	1,011	1,286	0,029	1,937	1,891	0,355
06MU5	45	6,352	1,648	0,379	0,137	1,126	1,199	0,036	1,881	1,916	0,325
06MU5	46	6,186	1,814	0,119	0,350	1,248	1,151	0,041	1,741	1,827	0,523
06MU5	50	6,127	1,873	0,178	0,308	1,324	1,084	0,032	1,683	1,876	0,515
06MU5	52	6,444	1,556	0,195	0,278	1,067	1,230	0,039	1,917	1,789	0,485
06MU5	58	6,035	1,965	0,280	0,316	1,300	1,056	0,043	1,631	1,840	0,535
06MU6	4	6,129	1,871	0,176	0,329	1,275	1,388	0,061	1,439	1,813	0,518
06MU6	8	6,067	1,933	0,129	0,325	1,408	1,232	0,065	1,467	1,839	0,535
06MU6	11	6,176	1,824	0,200	0,270	1,290	1,368	0,050	1,498	1,843	0,482
06MU6	14	6,122	1,878	0,132	0,337	1,314	1,371	0,066	1,472	1,791	0,518
06MU6	21	6,042	1,958	0,054	0,316	1,570	1,148	0,066	1,470	1,811	0,566
06MU6	22	7,877	0,100	0,000	0,005	0,136	2,152	0,000	2,707	0,191	0,026
06MU6	23	6,387	1,613	0,382	0,046	1,301	1,384	0,072	1,578	1,872	0,365
06MU6	30	6,285	1,715	0,098	0,273	1,305	1,352	0,061	1,605	1,832	0,474
06MU7	50	6,158	1,842	0,173	0,130	1,548	2,524	0,105	0,199	1,841	0,479
06MU7	55	6,238	1,762	0,192	0,086	1,523	2,549	0,110	0,221	1,878	0,440
06MU7	56	6,107	1,893	0,028	0,215	1,680	2,416	0,126	0,164	1,814	0,557
06MU7	66	6,036	1,964	0,052	0,316	1,449	2,591	0,118	0,165	1,759	0,551
06MU10	2	6,229	1,771	0,433	0,177	1,170	1,747	0,033	1,270	1,753	0,416
06MU10	12	6,257	1,743	0,250	0,211	1,367	1,528	0,046	1,422	1,669	0,507
06MU10	19	6,131	1,869	0,295	0,270	1,301	1,586	0,075	1,266	1,716	0,490
06MU10	24	6,120	1,880	0,395	0,222	1,264	1,576	0,041	1,286	1,760	0,456
06MU10	25	6,156	1,844	0,301	0,171	1,419	1,488	0,045	1,399	1,746	0,430

PŘÍLOHA V. Analýzy olivínů

- přepočteno programem MINPET (Richard, 1988-1997) na 4 kyslíky

VZOREK	analýza	SiO ₂	FeO	MnO	MgO	suma	Si ^{**}	Fe ^{**}	Mn	Mg
06OH3	12	36,80	30,30	0,44	32,72	100,26	0,994	0,684	0,010	1,318
06OH3	13	36,93	31,21	0,47	32,28	100,89	0,995	0,703	0,011	1,296
06OH3	25	37,04	30,97	0,40	32,02	100,43	1,001	0,700	0,009	1,290
06OH3	3	37,36	30,95	0,55	31,88	100,74	1,006	0,697	0,013	1,279
06OH3	39	37,14	31,08	0,48	32,67	101,37	0,994	0,696	0,011	1,304
06OH3	40	37,30	31,49	0,51	33,18	102,48	0,989	0,698	0,011	1,312
06OH3	44	37,50	31,47	0,49	32,47	101,93	0,999	0,701	0,011	1,290
06OH3	45	37,58	31,15	0,41	32,24	101,38	1,005	0,696	0,009	1,285
06OH6	47	37,43	29,88	0,51	31,43	99,25	1,018	0,679	0,012	1,274
06OH8	25	33,56	48,38	0,75	17,85	100,54	0,996	1,200	0,019	0,789
06OH8	26	33,38	48,49	0,79	17,78	100,44	0,993	1,206	0,020	0,788
06OH8	27	33,62	48,39	0,83	17,54	100,38	0,999	1,203	0,021	0,777
06OH8	29	33,88	48,26	0,76	17,96	100,86	1,000	1,191	0,019	0,790
06OH8	30	33,87	48,05	0,74	17,69	100,35	1,004	1,191	0,019	0,782
06OH8	31	33,63	48,28	0,88	17,91	100,70	0,996	1,196	0,022	0,791
06OH12	20	33,19	51,30	0,84	15,54	100,87	0,997	1,289	0,021	0,696
06OH12	21	33,43	50,85	0,89	15,13	100,30	1,008	1,282	0,023	0,680
06OH12	35	33,18	51,10	0,96	15,02	100,26	1,003	1,292	0,025	0,677
06OH12	37	33,39	51,44	0,79	15,02	100,64	1,005	1,295	0,020	0,674
06OH12	38	32,99	51,00	0,82	15,15	99,96	1,000	1,293	0,021	0,685
06OH12	40	33,00	52,08	0,76	15,26	101,10	0,993	1,310	0,019	0,684
06OH12	45	33,22	51,33	1,04	15,16	100,75	1,000	1,293	0,027	0,680
06HBK1	44	32,30	56,60	1,19	11,28	101,37	0,996	1,459	0,031	0,518
06KD1	34	37,79	25,88	0,36	36,15	100,18	0,998	0,572	0,008	1,424
06KD1	35	38,19	25,62	0,30	36,20	100,31	1,005	0,564	0,007	1,420

PŘÍLOHA VI. Analýzy klinopyroxenů

- přepočteno programem MINPET (Richard, 1988-1997) na 6 kyslíků

VZOREK	analyza	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	suma
060H3	4	51,61	0,65	2,72	7,18	0,25	14,84	22,53	0,39	100,17
060H3	7	51,95	0,69	2,82	7,22	0,20	14,16	22,85	0,46	100,35
060H3	19	51,47	0,84	3,04	7,63	0,28	14,20	21,76	0,42	99,64
060H3	22	51,37	0,66	2,19	10,01	0,41	15,67	19,07	0,32	99,70
060H3	30	51,69	0,74	2,78	7,36	0,17	14,05	23,05	0,46	100,30
060H3	31	51,28	0,94	2,81	10,86	0,26	15,71	18,64	0,31	100,82
060H3	32	51,45	0,87	2,90	7,51	0,25	15,11	21,58	0,23	99,90
060H3	36	51,60	0,88	2,86	8,60	0,21	14,60	21,17	0,44	100,37
060H3	38	51,01	0,90	2,95	7,14	0,25	14,29	22,53	0,39	99,46
060H3	42	52,41	0,74	2,64	11,01	0,33	16,72	17,11	0,28	101,24
060H3	47	51,63	0,87	2,81	7,17	0,26	14,56	22,53	0,42	100,25
060H5	52	51,92	1,05	3,12	6,28	0,20	14,71	21,93	0,41	99,63
060H5	53	51,19	1,29	3,34	6,51	0,22	14,88	22,41	0,48	100,33
060H5	60	51,78	1,20	2,90	8,15	0,21	16,10	19,41	0,42	100,18
060H6	26	51,20	0,78	2,71	6,86	0,26	13,76	22,42	0,41	98,40
060H6	48	51,93	0,92	2,89	8,04	0,24	14,38	20,93	0,41	99,74
060H6	49	51,50	0,90	2,51	9,15	0,29	15,34	19,19	0,31	99,19
060H7	32	52,18	0,42	1,91	12,22	0,43	11,40	21,87	0,37	100,80
060H7	44	51,22	0,48	1,97	11,89	0,46	11,57	21,40	0,35	99,35
060H7	45	52,61	0,41	1,58	11,23	0,33	11,52	22,15	0,31	100,14
060H7	48	51,61	0,51	1,57	11,59	0,41	11,73	21,67	0,46	99,56
060H7	53	52,44	0,22	1,03	11,98	0,25	11,58	21,67	0,24	99,41
060H7	61	51,96	0,44	1,58	10,94	0,42	11,45	22,66	0,37	99,83
060H7	63	52,70	0,01	0,27	11,48	0,43	11,61	23,11	0,13	99,75
060H11	8	49,36	0,41	0,86	23,36	0,61	5,09	20,70	0,42	100,82
060H11	14	49,91	0,35	1,09	22,50	0,58	5,34	20,53	0,40	100,70
060H11	15	49,02	0,29	1,02	22,16	0,66	5,21	21,35	0,31	100,02
060H11	39	49,21	0,33	0,88	22,71	0,52	5,11	20,74	0,42	99,92
060H11	44	49,42	0,45	1,00	22,46	0,60	5,08	21,23	0,40	100,66
060H11	50	49,68	0,12	0,75	22,55	0,58	5,30	21,23	0,30	100,51
060H12	24	51,15	0,48	1,51	15,52	0,48	11,03	19,82	0,38	100,38
060H12	27	51,49	0,28	1,18	13,67	0,43	10,98	20,76	0,41	99,20
060H12	29	52,66	0,12	0,81	11,80	0,26	11,84	21,87	0,31	99,74
060H12	33	52,37	0,30	1,36	13,08	0,37	11,32	21,48	0,37	100,65
060H12	34	52,28	0,24	0,87	12,22	0,36	11,79	21,63	0,34	99,73
060H12	36	51,47	0,51	1,50	14,77	0,47	11,05	19,86	0,42	100,07
060H12	39	51,11	0,44	1,47	13,85	0,42	11,03	20,85	0,36	99,55

VZOREK	analyza	Si ⁺	Al ⁺	Al ⁺	Tl	Fe ³⁺	Fe ²⁺	Mn	Mg	Ca	Na	Na	En	En	Fs	Wo	Wo	Jd
060H3	4	1,902	0,098	0,020	0,018	0,069	0,008	0,815	0,890	0,028	42,2	11,8	46,0	0,7	0,7	46,0	1,6	0,7
060H3	7	1,916	0,084	0,038	0,019	0,041	0,079	0,006	0,778	0,903	0,033	40,8	12,0	47,3	1,6	1,6	47,3	2,1
060H3	19	1,913	0,087	0,047	0,023	0,023	0,070	0,009	0,787	0,867	0,030	41,4	13,0	45,6	2,1	2,1	45,6	2,1
060H3	22	1,910	0,090	0,006	0,018	0,070	0,076	0,013	0,869	0,760	0,023	44,5	16,6	38,9	0,2	0,2	38,9	0,2
060H3	30	1,908	0,092	0,029	0,021	0,054	0,083	0,005	0,773	0,912	0,033	40,3	12,1	47,5	1,2	1,2	47,5	1,2
060H3	31	1,889	0,111	0,011	0,026	0,071	0,082	0,008	0,863	0,736	0,022	44,4	17,7	37,9	0,3	0,3	37,9	0,3
060H3	32	1,904	0,096	0,030	0,024	0,034	0,064	0,008	0,833	0,856	0,017	43,2	12,5	44,3	0,8	0,8	44,3	0,8
060H3	36	1,906	0,094	0,030	0,024	0,047	0,077	0,007	0,804	0,838	0,032	42,0	14,2	43,8	1,3	1,3	43,8	1,3
060H3	38	1,897	0,103	0,027	0,025	0,054	0,081	0,008	0,792	0,898	0,028	41,3	12,0	46,8	1,0	1,0	46,8	1,0
060H3	42	1,917	0,083	0,031	0,020	0,031	0,062	0,010	0,912	0,671	0,020	47,3	18,0	34,8	1,0	1,0	34,8	1,0
060H3	47	1,904	0,096	0,026	0,024	0,051	0,077	0,008	0,800	0,890	0,030	41,7	11,9	46,4	1,0	1,0	46,4	1,0
060H5	52	1,922	0,078	0,058	0,029	0,000	0,058	0,006	0,812	0,870	0,029	43,1	10,7	46,2	3,0	3,0	46,2	3,0
060H5	53	1,881	0,119	0,025	0,036	0,057	0,082	0,007	0,815	0,882	0,034	42,8	10,9	46,3	1,1	1,1	46,3	1,1
060H5	60	1,905	0,095	0,031	0,033	0,028	0,059	0,007	0,883	0,765	0,030	46,3	13,5	40,2	1,6	1,6	40,2	1,6
060H6	26	1,927	0,073	0,047	0,022	0,011	0,058	0,008	0,772	0,904	0,030	40,6	11,8	47,6	2,5	2,5	47,6	2,5
060H6	48	1,930	0,070	0,057	0,026	0,000	0,057	0,008	0,797	0,834	0,030	42,2	13,6	44,2	3,0	3,0	44,2	3,0
060H6	49	1,924	0,076	0,035	0,025	0,013	0,048	0,009	0,854	0,768	0,022	44,6	15,4	40,1	1,7	1,7	40,1	1,7
060H7	32	1,960	0,040	0,045	0,012	0,000	0,045	0,014	0,638	0,880	0,027	33,3	20,7	45,9	2,7	2,7	45,9	2,7
060H7	44	1,949	0,051	0,038	0,014	0,012	0,050	0,015	0,656	0,873	0,026	34,1	20,5	45,4	2,0	2,0	45,4	2,0
060H7	45	1,986	0,014	0,056	0,012	0,000	0,056	0,011	0,648	0,896	0,023	34,0	19,1	46,9	2,3	2,3	46,9	2,3
060H7	48	1,957	0,043	0,027	0,015	0,021	0,048	0,013	0,663	0,880	0,034	34,5	19,8	45,8	1,9	1,9	45,8	1,9
060H7	53	1,998	0,002	0,044	0,006	0,000	0,044	0,008	0,658	0,885	0,018	34,0	20,2	45,8	1,8	1,8	45,8	1,8
060H7	61	1,966	0,034	0,036	0,013	0,001	0,037	0,013	0,646	0,918	0,027	33,6	18,7	47,7	2,7	2,7	47,7	2,7
060H7	63	2,001	0,000	0,012	0,000	0,000	0,012	0,014	0,657	0,940	0,010	33,3	19,2	47,7	1,0	1,0	47,7	1,0
060H11	8	1,949	0,040	0,000	0,012	0,060	0,020	0,300	0,876	0,032	15,2	40,3	44,5	0,0	0,0	44,5	0,0	
060H11	14	1,967	0,033	0,018	0,010	0,025	0,043	0,019	0,314	0,867	0,031	16,2	39,2	44,6	1,3	1,3	44,6	1,3
060H11	15	1,946	0,048	0,000	0,009	0,061	0,022	0,308	0,908	0,024	15,6	38,4	46,0	0,0	0,0	46,0	0,0	
060H11	39	1,957	0,041	0,000	0,010	0,055	0,018	0,303	0,884	0,032	15,5	39,4	45,1	0,0	0,0	45,1	0,0	
060H11	44	1,951	0,046	0,000	0,013	0,054	0,020	0,299	0,898	0,031	15,3	38,9	45,8	0,0	0,0	45,8	0,0	
060H11	50	1,963	0,035	0,000	0,004	0,053	0,019	0,312	0,899	0,023	15,8	38,7	45,5	0,0	0,0	45,5	0,0	
060H12	24	1,947	0,053	0,014	0,014	0,040	0,054	0,015	0,626	0,808	0,028	32,2	26,2	41,6	0,8	0,8	41,6	0,8
060H12	27	1,975	0,025	0,028	0,008	0,011	0,039	0,014	0,623	0,853	0,030	32,5	23,4	44,1	2,2	2,2	44,1	2,2
060H12	29	1,995	0,005	0,031	0,003	0,000	0,031	0,008	0,669	0,888	0,023	34,5	19,7	45,8	2,3	2,3	45,8	2,3
060H12	33	1,975	0,025	0,036	0,009	0,000	0,036	0,012	0,636	0,868	0,027	33,0	22,0	45,0	2,7	2,7	45,0	2,7
060H12	34	1,984	0,016	0,023	0,007	0,005	0,028	0,012	0,667	0,879	0,025	34,3	20,5	45,2	2,1	2,1	45,2	2,1
060H12	36	1,961	0,039	0,029	0,015	0,012	0,041	0,015	0,628	0,811	0,031	32,6	25,2	42,1	2,2	2,2	42,1	2,2
060H12	39	1,954	0,046	0,020	0,013	0,028	0,048	0,014	0,629	0,854	0,027	32,4	23,5	44,0	1,2	1,2	44,0	1,2

VZOREK	analyza	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	suma
06HBK1	36	51,18	0,53	1,98	12,63	0,30	11,60	21,63	0,41	100,26
06HBK1	48	51,49	0,36	1,79	12,65	0,26	11,80	22,10	0,33	100,80
06HBK2	1	52,47	0,48	1,69	9,97	0,25	13,11	22,38	0,39	100,75
06HBK2	7	51,60	0,74	2,20	9,79	0,23	13,43	21,58	0,40	99,97
06HBK2	9	52,14	0,79	2,28	9,57	0,38	12,75	22,37	0,50	100,79
06HBK2	14	51,53	0,68	2,08	13,17	0,38	14,01	18,49	0,33	100,68
06HBK2	19	51,24	0,78	2,13	10,09	0,42	13,34	21,41	0,36	99,79
06HBK2	27	51,71	0,70	2,09	10,46	0,48	13,06	21,78	0,44	100,72
06HBK2	29	51,58	0,74	2,24	10,38	0,39	12,87	21,77	0,36	100,33
06KD1	38	52,20	0,52	2,18	4,80	0,13	15,40	23,80	0,26	99,29
06KD1	40	52,73	0,60	2,33	6,76	0,18	16,98	19,42	0,23	99,24
06KD1	44	52,44	0,68	3,09	6,45	0,11	15,25	21,74	0,41	100,17
06KD1	46	52,40	0,69	3,03	5,61	0,10	14,74	22,58	0,49	99,65
06KD1	47	51,76	0,81	3,02	5,94	0,14	15,04	22,01	0,33	99,05
06KD1	48	52,53	0,69	2,35	6,09	0,24	14,80	23,03	0,39	100,12
06KD1	53	51,77	0,65	2,83	5,69	0,16	15,48	21,94	0,43	98,95
06KD1	57	53,56	0,23	1,16	6,41	0,17	15,41	22,80	0,29	100,03
06KD2	37	53,40	0,27	1,45	5,43	0,25	14,72	23,74	0,19	99,47
06KD2	38	52,38	0,62	2,27	5,61	0,18	14,20	24,06	0,27	99,60
06KD2	43	52,50	0,44	2,38	5,78	0,22	14,64	22,97	0,36	99,31
06KD2	44	53,94	0,19	0,95	5,88	0,12	14,99	23,51	0,24	99,83
06MB3	13	53,74	0,11	0,59	8,09	0,19	13,60	23,58	0,20	100,10
06MB3	16	51,94	0,53	2,00	9,52	0,30	12,88	22,21	0,46	99,84
06MB3	26	52,26	0,67	2,19	8,32	0,33	12,82	23,20	0,43	100,22
06MB3	30	51,66	0,47	2,08	8,54	0,38	12,39	23,43	0,33	99,28
06DR5	14	53,62	0,02	0,49	7,33	0,27	14,13	24,28	0,12	100,26
06DR5	17	53,62	0,01	0,18	7,83	0,14	13,40	25,02	0,07	100,27
06DR5	20	53,30	0,06	0,53	7,83	0,18	13,51	24,61	0,21	100,23
06DR5	25	53,36	0,04	0,32	6,48	0,18	13,91	25,00	0,11	99,41
06DR5	31	53,37	0,09	0,52	7,66	0,16	13,98	24,20	0,14	100,13
06DR5	36	52,30	0,14	2,06	7,79	0,17	13,75	22,68	0,26	99,22
06DR5	38	51,71	0,37	2,61	8,02	0,10	13,23	22,69	0,26	99,07
06DR5	45	53,16	0,06	0,36	6,93	0,11	13,95	24,75	0,11	99,44
06DR5	46	53,20	0,02	0,27	7,52	0,20	13,55	24,92	0,10	99,78
06DR5	36	53,91	0,05	0,47	6,59	0,26	14,42	24,61	0,22	100,53
06DR5	43	54,23	0,01	0,55	6,71	0,32	14,32	24,94	0,14	101,22
06DR5	50	52,77	0,51	2,17	6,86	0,21	14,40	23,22	0,35	100,49
06DR5	52	51,12	0,72	3,75	7,08	0,15	13,83	22,42	0,46	99,55
06DR5	54	52,18	0,56	2,46	8,77	0,27	15,12	20,40	0,38	100,14

VZOREK	analyza	Si ⁺	Al ³⁺	Al ⁶⁺	Tl	Fe ³⁺	Fe ²⁺	Mn	Mg	Ca	Na	En	Fs	Wo	Jd
06HBK1	36	1,932	0,068	0,020	0,015	0,049	0,069	0,010	0,653	0,875	0,030	33,7	21,1	45,2	0,9
06HBK1	48	1,923	0,068	0,011	0,010	0,061	0,072	0,008	0,660	0,888	0,024	33,8	20,7	45,5	0,4
06HBK2	1	1,949	0,051	0,023	0,013	0,029	0,052	0,008	0,726	0,891	0,028	37,5	16,4	46,0	1,3
06HBK2	7	1,928	0,072	0,025	0,021	0,034	0,059	0,007	0,748	0,864	0,029	38,9	16,3	44,9	1,3
06HBK2	9	1,936	0,064	0,036	0,022	0,019	0,055	0,012	0,706	0,890	0,036	37,1	16,2	46,7	2,4
06HBK2	14	1,923	0,077	0,015	0,019	0,048	0,083	0,012	0,779	0,739	0,024	40,1	21,8	38,1	0,6
06HBK2	19	1,921	0,079	0,015	0,022	0,046	0,061	0,013	0,746	0,860	0,026	38,5	17,0	44,4	0,7
06HBK2	27	1,924	0,076	0,015	0,020	0,053	0,068	0,015	0,724	0,868	0,032	37,5	17,6	44,9	0,7
06HBK2	29	1,928	0,072	0,027	0,021	0,029	0,056	0,012	0,717	0,872	0,026	37,2	17,5	45,3	1,3
06KD1	38	1,929	0,071	0,024	0,014	0,037	0,061	0,004	0,848	0,942	0,019	43,7	7,8	48,5	0,8
06KD1	40	1,947	0,053	0,049	0,017	0,000	0,049	0,006	0,935	0,768	0,016	48,7	11,2	40,1	1,7
06KD1	44	1,926	0,074	0,060	0,019	0,005	0,085	0,003	0,835	0,856	0,029	44,1	10,7	45,2	2,8
06KD1	46	1,934	0,066	0,065	0,019	0,000	0,085	0,003	0,811	0,893	0,035	43,1	9,4	47,5	3,6
06KD1	47	1,923	0,077	0,055	0,023	0,000	0,055	0,004	0,833	0,876	0,024	43,9	10,0	46,2	2,4
06KD1	48	1,935	0,065	0,037	0,019	0,018	0,055	0,007	0,813	0,909	0,028	42,4	10,2	47,4	1,9
06KD1	53	1,919	0,081	0,043	0,018	0,033	0,076	0,005	0,855	0,871	0,031	44,8	9,5	45,7	1,8
06KD1	57	1,973	0,027	0,024	0,006	0,011	0,035	0,005	0,846	0,900	0,021	43,4	10,4	46,2	1,4
06KD2	37	1,981	0,019	0,044	0,008	0,000	0,044	0,008	0,814	0,943	0,014	42,1	9,1	48,8	1,4
06KD2	38	1,943	0,057	0,042	0,017	0,000	0,042	0,006	0,785	0,956	0,019	40,9	9,4	49,8	2,0
06KD2	43	1,948	0,052	0,052	0,012	0,002	0,054	0,007	0,810	0,913	0,026	42,4	9,8	47,8	2,5
06KD2	44	1,993	0,007	0,035	0,005	0,000	0,035	0,004	0,826	0,931	0,017	42,5	9,6	47,9	1,7
06MB3	13	2,002	0,000	0,026	0,003	0,000	0,026	0,006	0,755	0,941	0,014	38,6	13,2	48,2	1,5
06MB3	16	1,945	0,055	0,034	0,015	0,024	0,058	0,010	0,719	0,891	0,033	37,5	16,0	46,5	2,0
06MB3	26	1,947	0,053	0,043	0,019	0,004	0,047	0,010	0,712	0,926	0,031	37,3	14,1	48,5	2,9
06MB3	30	1,947	0,053	0,039	0,013	0,011	0,050	0,012	0,696	0,946	0,024	36,2	14,6	49,2	1,9
06DR5	14	1,988	0,012	0,009	0,001	0,010	0,019	0,008	0,781	0,965	0,009	39,4	11,9	48,7	0,4
06DR5	17	1,997	0,003	0,004	0,000	0,003	0,007	0,004	0,744	0,998	0,005	37,4	12,5	50,2	0,3
06DR5	20	1,982	0,018	0,005	0,002	0,025	0,030	0,006	0,749	0,980	0,015	37,9	12,6	49,6	0,2
06DR5	25	1,993	0,007	0,007	0,001	0,006	0,013	0,006	0,775	1,001	0,008	39,1	10,5	50,5	0,4
06DR5	31	1,983	0,017	0,006	0,003	0,016	0,022	0,005	0,774	0,963	0,010	39,1	12,3	48,6	0,3
06DR5	36	1,957	0,043	0,048	0,004	0,009	0,057	0,005	0,667	0,909	0,019	39,8	12,9	47,2	1,6
06DR5	38	1,942	0,058	0,058	0,010	0,002	0,060	0,003	0,741	0,913	0,019	38,8	13,4	47,8	1,9
06DR5	45	1,986	0,014	0,002	0,002	0,017	0,019	0,003	0,777	0,991	0,008	39,1	11,1	49,8	0,1
06DR5	46	1,987	0,012	0,000	0,001	0,019	0,019	0,006	0,755	0,997	0,007	37,9	12,1	50,0	0,0
06DR5	48	1,987	0,013	0,007	0,001	0,018	0,025	0,008	0,792	0,972	0,016	40,1	10,7	49,2	0,5
06DR5	49	1,988	0,012	0,012	0,000	0,009	0,021	0,010	0,783	0,980	0,010	39,6	10,9	49,5	0,6
06DR5	50	1,943	0,057	0,037	0,014	0,017	0,054	0,007	0,790	0,916	0,025	41,1	11,3	47,6	1,8
06DR5	52	1,899	0,101	0,063	0,020	0,031	0,094	0,005	0,766	0,892	0,033	40,7	11,9	47,4	2,3
06DR5	54	1,929	0,071	0,036	0,016	0,036	0,066	0,008	0,833	0,808	0,027	43,4	14,6	42,1	1,5

PŘÍLOHA VII. Analýzy ortopyroxenů

- přepracováno programem MINPET (Richard, 1988-1997) na 6 kyslíků

VZOREK	analýza	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	suma
060H3	2	53,7	1,69	18,14	0,54	24,93	0,99	100,27
060H3	5	53,67	1,60	18,73	0,52	24,34	0,71	99,72
060H3	8	53,72	1,50	19,73	0,49	24,63	0,66	100,85
060H3	26	53,60	1,54	18,28	0,45	25,27	0,77	100,13
060H3	41	54,30	1,38	17,85	0,48	25,60	0,38	100,09
060H3	46	54,11	1,70	18,60	0,45	25,59	0,67	101,28
060H6	38	53,34	1,52	17,89	0,52	23,98	1,00	98,52
060H6	51	53,43	1,55	18,48	0,39	24,57	0,83	99,53
060H12	28	51,74	0,27	29,20	0,75	16,48	1,11	99,60
06HBK1	37	50,98	0,80	30,15	0,81	16,32	0,69	99,86
06HBK1	39	50,86	1,09	30,08	0,91	15,58	0,88	99,55
06HBK1	45	51,77	0,98	28,94	0,79	17,72	0,48	100,80
06HBK1	46	51,43	0,95	28,75	0,70	17,37	1,07	100,41
06HBK1	49	50,76	0,74	31,89	0,81	14,76	1,19	100,34
06HBK2	2	52,10	1,00	26,28	0,71	19,10	0,85	100,29
06HBK2	3	52,20	1,03	26,19	0,68	19,90	0,51	100,63
06HBK2	8	52,58	1,10	23,17	0,58	21,17	1,51	100,45
06HBK2	10	52,90	1,05	24,64	0,69	20,44	1,15	101,28
06HBK2	15	52,59	1,05	23,99	0,55	20,66	1,29	100,39
06HBK2	20	52,55	1,21	23,68	0,65	20,73	0,98	100,01
06HBK2	21	52,97	1,11	23,27	0,62	20,93	1,19	100,34
06HBK2	24	52,88	1,14	22,98	0,57	21,53	0,84	100,07
06HBK2	28	52,08	1,11	25,70	0,69	19,26	1,08	100,22
06KD1	36	55,49	1,59	15,55	0,32	27,24	0,42	100,70
06KD1	39	53,92	1,77	14,73	0,33	26,18	2,19	99,50
06KD1	50	53,48	1,20	18,75	0,51	24,42	0,77	99,35
06KD1	51	53,76	0,98	19,28	0,58	24,10	0,83	99,74
06KD1	54	54,22	1,35	18,20	0,45	24,67	0,76	99,94
06MU3	39	51,81	1,03	24,95	0,57	19,80	1,00	99,38
06MU3	40	52,07	1,02	24,90	0,44	20,32	0,74	99,57
06MU3	52	52,51	1,18	24,42	0,54	20,48	0,91	100,15
06MU3	55	52,57	0,84	25,28	0,59	20,35	0,98	100,63
06MU3	57	52,07	1,19	24,31	0,60	20,27	0,92	99,45
06MU4	4	53,03	1,08	23,52	0,43	20,43	1,10	99,68
06MU4	31	52,73	0,99	24,12	0,72	20,62	0,67	99,96

VZOREK	analyza	Si ⁺	Al ⁺	Al ⁺	Fe ⁺	Mn	Mg	Ca	En	Fs	Wo	Jd
060H3	2	1,957	0,043	0,029	0,552	0,017	0,072	0,039	69,0	29,0	2,0	0,1
060H3	5	1,973	0,027	0,042	0,576	0,016	0,069	0,028	68,3	30,3	1,4	0,1
060H3	8	1,955	0,045	0,019	0,581	0,015	0,064	0,026	67,6	31,1	1,3	0,0
060H3	26	1,952	0,048	0,018	0,529	0,014	0,066	0,030	69,5	28,9	1,5	0,2
060H3	41	1,976	0,024	0,035	0,543	0,015	0,059	0,015	70,8	28,4	0,8	0,0
060H3	46	1,948	0,052	0,020	0,530	0,014	0,072	0,026	69,6	29,1	1,3	0,2
060H6	38	1,983	0,017	0,050	0,556	0,016	0,067	0,040	68,5	29,5	2,1	0,2
060H6	51	1,965	0,036	0,032	0,568	0,012	0,067	0,033	68,7	29,6	1,7	0,1
060H12	28	2,010	0,000	0,012	0,915	0,025	0,012	0,046	48,4	49,3	2,3	0,4
06HBK1	37	1,980	0,020	0,017	0,945	0,027	0,037	0,029	47,7	50,8	1,5	0,0
06HBK1	39	1,987	0,013	0,037	0,932	0,030	0,050	0,037	46,4	51,8	1,9	0,2
06HBK1	45	1,975	0,025	0,019	0,922	0,026	0,044	0,020	51,0	48,0	1,0	0,1
06HBK1	46	1,972	0,028	0,015	0,916	0,023	0,043	0,044	50,1	47,7	2,2	0,0
06HBK1	49	1,981	0,019	0,015	0,919	0,019	0,034	0,050	43,5	54,0	2,5	0,4
06HBK2	2	1,976	0,024	0,021	0,834	0,023	0,045	0,035	54,8	43,5	1,8	0,1
06HBK2	3	1,966	0,034	0,012	0,811	0,021	0,046	0,021	56,3	42,6	1,0	0,0
06HBK2	8	1,962	0,038	0,011	0,713	0,018	0,049	0,060	59,5	37,5	3,1	0,0
06HBK2	10	1,971	0,029	0,017	0,768	0,022	0,046	0,046	57,6	40,1	2,3	0,0
06HBK2	15	1,971	0,029	0,017	0,752	0,017	0,046	0,052	58,4	38,9	2,6	0,0
06HBK2	20	1,974	0,026	0,028	0,744	0,021	0,054	0,039	59,1	38,9	2,0	0,1
06HBK2	21	1,981	0,019	0,030	0,728	0,020	0,049	0,048	59,5	38,1	2,4	0,1
06HBK2	24	1,976	0,024	0,027	0,718	0,018	0,051	0,034	60,9	37,4	1,7	0,0
06HBK2	28	1,973	0,027	0,023	0,814	0,022	0,050	0,044	55,3	42,5	2,2	0,0
06KDI	36	1,986	0,014	0,053	0,465	0,010	0,067	0,016	74,7	24,4	0,8	0,0
06KDI	39	1,955	0,045	0,031	0,447	0,010	0,076	0,085	72,3	23,3	4,3	0,2
06KDI	50	1,973	0,027	0,026	0,579	0,016	0,053	0,030	68,2	30,2	1,5	0,0
06KDI	51	1,981	0,019	0,024	0,594	0,018	0,043	0,033	67,2	31,1	1,7	0,1
06KDI	54	1,985	0,015	0,043	0,557	0,014	0,058	0,030	69,1	29,3	1,5	0,4
06M3	39	1,970	0,030	0,016	0,786	0,018	0,046	0,041	56,8	41,1	2,1	0,3
06M3	40	1,972	0,028	0,018	0,783	0,014	0,046	0,030	57,9	40,5	1,5	0,0
06M3	52	1,975	0,025	0,027	0,768	0,017	0,052	0,037	58,3	39,9	1,9	0,0
06M3	55	1,973	0,027	0,010	0,777	0,019	0,037	0,039	57,2	40,8	2,0	0,0
06M3	57	1,973	0,027	0,026	0,770	0,019	0,053	0,037	58,1	40,0	1,9	0,0
06M4	4	2,000	0,000	0,048	0,742	0,014	0,048	0,044	58,9	38,8	2,3	0,0
06M4	31	1,985	0,015	0,029	0,759	0,023	0,044	0,027	58,8	39,8	1,4	0,2

PŘÍLOHA VIII. Analýzy slíd

- přeypočteno programem MINPET (Richard, 1988-1997) na počet O, OH: biotit, flogopit (24)

VZOREK	analýza	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	suma
06RD1	56	35,90	3,57	18,68	19,32	0,12	8,70	9,50	95,95
06RD1	57	35,36	3,58	16,15	21,08	0,32	8,76	9,59	94,98
06RD1	60	35,96	4,12	16,18	21,49	0,31	8,86	9,70	96,76
06RD1	61	35,46	4,29	16,09	21,35	0,24	8,91	9,66	96,14
06RD1	62	35,90	3,81	16,21	20,92	0,13	8,98	9,74	95,86
06RD3	1	36,08	3,24	14,89	18,41	0,27	10,80	0,23	92,84
06RD3	17	35,59	2,45	14,72	19,31	0,30	11,54	0,10	93,19
06RD3	20	36,29	2,87	14,99	18,39	0,24	11,50	0,15	93,96
06RD3	21	36,84	2,84	15,04	18,38	0,29	11,93	0,12	94,71
06RD3	27	36,64	2,40	14,82	17,92	0,26	11,10	0,12	92,50
06RD6	49	35,68	4,09	14,68	20,32	0,11	10,08	0,18	91,7
06RD6	50	35,42	4,25	14,68	20,87	0,09	10,04	0,26	94,53
06RD6	56	35,60	3,96	14,27	20,27	0,22	10,17	0,19	93,60
06RD6	58	35,48	3,98	14,37	20,38	0,22	10,27	0,16	93,77
06RD6	64	36,07	3,85	14,32	20,59	0,18	10,19	0,16	94,41
06RD6	65	35,39	4,30	14,47	20,95	0,20	9,68	0,25	8,92
06RD6	71	35,87	4,08	14,37	21,23	0,14	9,81	0,12	8,87
06RD7	3	36,89	1,76	14,67	17,88	0,20	12,22	0,10	9,49
06RD7	4	36,75	2,74	15,07	19,67	0,19	11,24	0,10	94,74
06RD7	10	35,96	2,53	14,62	17,97	0,20	12,01	0,09	92,45
06RD7	13	37,08	2,60	14,97	18,20	0,20	11,81	0,14	94,53
06RD7	18	37,09	2,65	14,76	18,37	0,17	11,93	0,10	94,71
06RD7	24	36,66	2,61	14,63	18,31	0,23	12,06	0,11	93,90
06RD7	33	36,64	2,65	14,85	18,49	0,27	11,79	0,11	92,48
06RD8	39	37,73	3,39	15,57	14,02	0,09	14,60	0,10	95,19
06RD8	60	36,66	3,44	15,27	14,67	0,07	14,23	0,11	93,70
06MU1	42	36,23	3,92	14,49	22,00	0,19	9,51	0,16	9,10
06MU1	52	35,68	3,49	14,29	21,68	0,20	9,41	0,17	9,25
06MU1	58	35,87	3,35	14,49	22,34	0,10	8,90	0,17	9,48
06MU1	61	36,07	4,09	14,37	22,35	0,12	9,46	0,23	95,38
06MU1	67	35,23	3,59	14,42	21,68	0,27	9,83	0,11	9,29
06MU1	68	35,68	4,01	14,33	22,28	0,13	9,47	0,13	9,15
06MU1	69	35,79	3,65	14,47	22,37	0,25	9,40	0,21	9,22
06MU1	75	35,95	4,02	13,93	21,58	0,22	9,46	0,21	9,16
06MU2	1	34,54	5,30	14,98	25,40	0,26	6,14	0,12	8,82
06MU2	7	34,54	4,81	14,02	26,32	0,24	6,54	0,16	9,22
06MU2	9	34,90	4,83	13,93	25,48	0,31	6,57	0,11	9,02
06MU2	10	34,15	4,09	14,29	25,72	0,35	6,67	0,19	8,83
06MU2	16	34,36	4,43	14,31	24,80	0,32	6,54	0,19	8,91
06MU2	21	35,12	1,71	16,42	23,66	0,31	7,23	0,02	8,34
06MU2	30	34,46	4,89	13,90	25,99	0,35	6,93	0,14	9,14
06MU2	36	34,35	4,87	14,06	25,97	0,29	6,53	0,19	8,73

VZOREK	analýza	Si ⁺	Al ⁺	Al ⁺ *	Ti	Fe ⁺	Mn	Mg	Na	K
06RD1	56	5,176	2,824	0,348	0,387	2,330	0,015	1,870	0,045	1,747
06RD1	57	5,234	2,766	0,049	0,399	2,609	0,040	1,933	0,040	1,811
06RD1	60	5,226	2,769	0,000	0,450	2,612	0,038	1,920	0,039	1,798
06RD1	61	5,191	2,774	0,000	0,472	2,614	0,030	1,944	0,040	1,804
06RD1	62	5,251	2,749	0,043	0,419	2,569	0,016	1,958	0,048	1,818
06RD3	1	5,374	2,612	0,000	0,363	2,293	0,034	2,398	0,066	1,695
06RD3	17	5,321	2,592	0,000	0,276	2,415	0,038	2,572	0,029	1,751
06RD3	20	5,353	2,604	0,000	0,318	2,269	0,030	2,529	0,043	1,794
06RD3	21	5,380	2,587	0,000	0,290	2,245	0,036	2,597	0,034	1,764
06RD3	27	5,462	2,538	0,064	0,269	2,234	0,033	2,467	0,035	1,757
06RD6	49	5,291	2,564	0,000	0,456	2,520	0,014	2,228	0,052	1,735
06RD6	50	5,252	2,563	0,000	0,474	2,588	0,011	2,219	0,075	1,687
06RD6	56	5,319	2,511	0,000	0,445	2,533	0,028	2,265	0,055	1,700
06RD6	58	5,294	2,525	0,000	0,447	2,543	0,028	2,285	0,046	1,696
06RD6	64	5,344	2,498	0,000	0,429	2,551	0,023	2,251	0,046	1,711
06RD6	65	5,274	2,540	0,000	0,482	2,611	0,025	2,151	0,072	1,703
06RD6	71	5,321	2,510	0,000	0,455	2,634	0,018	2,169	0,035	1,679
06RD7	3	5,462	2,538	0,020	0,196	2,214	0,025	2,697	0,029	1,787
06RD7	4	5,379	2,598	0,000	0,302	2,408	0,024	2,453	0,028	1,677
06RD7	10	5,373	2,572	0,000	0,284	2,245	0,025	2,675	0,026	1,729
06RD7	13	5,417	2,575	0,000	0,286	2,223	0,025	2,572	0,040	1,776
06RD7	18	5,416	2,538	0,000	0,291	2,243	0,021	2,597	0,028	1,796
06RD7	24	5,397	2,537	0,000	0,289	2,254	0,029	2,647	0,031	1,745
06RD7	33	5,388	2,571	0,000	0,293	2,274	0,034	2,584	0,031	1,741
06RD8	39	5,356	2,603	0,000	0,362	1,664	0,011	3,090	0,028	1,755
06RD8	60	5,308	2,604	0,000	0,375	1,776	0,009	3,071	0,031	1,709
06MU1	42	5,333	2,512	0,000	0,434	2,708	0,024	2,087	0,046	1,730
06MU1	52	5,342	2,519	0,000	0,393	2,714	0,025	2,100	0,049	1,767
06MU1	58	5,356	2,548	0,000	0,376	2,790	0,013	1,981	0,049	1,806
06MU1	61	5,340	2,506	0,000	0,455	2,767	0,015	1,971	0,032	1,755
06MU1	67	5,284	2,547	0,000	0,405	2,720	0,034	2,147	0,061	1,730
06MU1	68	5,293	2,503	0,000	0,447	2,765	0,016	2,094	0,037	1,732
06MU1	69	5,304	2,526	0,000	0,407	2,773	0,031	2,077	0,066	1,743
06MU1	75	5,356	2,444	0,000	0,450	2,689	0,028	2,101	0,061	1,741
06MU2	1	5,244	2,519	0,000	0,605	3,225	0,033	1,390	0,035	1,708
06MU2	7	5,214	2,493	0,000	0,546	3,323	0,031	1,472	0,047	1,776
06MU2	9	5,276	2,480	0,000	0,549	3,221	0,040	1,481	0,032	1,739
06MU2	10	5,224	2,574	0,000	0,471	3,290	0,045	1,521	0,056	1,723
06MU2	16	5,255	2,577	0,000	0,510	3,172	0,041	1,491	0,056	1,738
06MU2	21	5,344	2,656	0,286	0,196	3,011	0,040	1,640	0,006	1,619
06MU2	30	5,199	2,470	0,000	0,555	3,279	0,045	1,559	0,041	1,759
06MU2	36	5,214	2,513	0,000	0,556	3,297	0,037	1,478	0,056	1,691

VZOREK	analýza	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	suma
06MU5	36	35,48	4,33	14,09	20,98	0,13	9,22	0,08	8,91	93,22
06MU5	42	35,53	4,39	14,26	21,49	0,13	9,85	0,18	8,97	94,80
06MU5	43	36,11	4,31	14,42	20,95	0,11	9,98	0,22	8,97	95,07
06MU5	44	35,57	4,74	14,35	21,74	0,08	8,61	0,15	8,85	94,09
06MU5	55	35,35	3,74	14,03	21,69	0,17	9,40	0,14	8,80	93,32
06MU5	56	35,70	3,29	14,51	22,16	0,11	9,68	0,16	9,04	94,66
06MU5	57	35,49	4,04	14,36	21,65	0,13	9,63	0,16	9,25	94,71
06MU6	2	34,88	4,63	13,83	25,01	0,28	7,64	0,22	8,84	95,33
06MU6	5	35,33	4,70	14,09	23,92	0,17	8,21	0,19	9,21	95,82
06MU6	10	34,15	5,19	13,97	23,62	0,17	7,97	0,16	8,86	94,09
06MU6	13	34,67	5,08	13,63	23,71	0,26	7,53	0,15	8,92	93,95
06MU6	25	34,88	4,89	13,95	23,44	0,17	8,16	0,19	9,00	94,68
06MU6	26	34,54	4,66	13,95	22,89	0,26	8,29	0,11	9,14	93,84
06MU6	27	34,96	4,98	13,78	23,40	0,11	7,73	0,15	9,16	94,27
06MU7	40	33,68	4,10	14,01	33,70	0,24	1,00	0,02	9,16	95,91
06MU7	47	32,84	3,82	14,05	33,86	0,36	0,88	0,06	8,48	94,35
06MU7	62	53,45	0,00	11,81	19,98	0,70	0,26	0,36	7,22	93,73
06MU7	63	33,27	3,06	14,59	33,52	0,44	0,97	0,05	8,82	94,72
06MU8	4	35,51	3,42	17,84	22,58	0,38	6,50	0,09	9,67	95,99
06MU8	8	35,01	3,52	17,56	22,27	0,20	6,70	0,10	9,81	95,17
06MU8	11	34,99	3,59	17,17	22,77	0,46	6,50	0,13	9,63	95,24
06MU8	14	35,34	2,51	17,41	22,68	0,28	6,73	0,02	9,78	94,75
06MU8	24	34,98	3,55	16,99	22,66	0,25	6,40	0,02	9,86	94,71
06MU8	25	34,73	2,88	17,25	22,84	0,31	6,70	0,00	9,97	94,68
06MU9	43	34,50	3,28	17,58	22,41	0,34	6,15	0,14	9,40	93,80
06MU9	45	35,46	3,01	17,93	22,51	0,16	6,33	0,17	9,54	95,11
06MU9	46	34,83	3,07	17,88	22,69	0,30	6,54	0,12	9,54	94,97
06MU9	4	34,56	5,08	14,76	25,36	0,17	6,85	0,14	8,53	95,46
06MU10	8	34,76	4,96	14,56	24,70	0,12	7,18	0,10	9,08	95,46
06MU10	10	35,01	5,06	14,50	24,53	0,17	7,04	0,10	9,07	95,48
06MU10	14	34,23	5,38	14,62	24,72	0,15	6,60	0,12	9,01	94,83
06MU10	15	34,84	5,10	14,62	24,58	0,16	6,84	0,10	9,12	95,36
06MU10	21	34,36	4,97	14,31	25,12	0,08	6,89	0,15	8,85	94,73
06MU10	22	34,52	5,10	14,80	25,22	0,25	6,73	0,16	8,89	95,67
06MU10	27	34,82	4,67	14,84	25,76	0,10	6,78	0,23	8,88	96,08
06MU11	29	34,17	3,40	15,10	30,67	0,54	2,45	0,05	9,38	95,76
06MU11	39	33,23	2,77	15,72	31,84	0,42	2,13	0,06	9,35	95,52
06MU11	42	33,97	2,82	15,49	31,92	0,36	2,23	0,09	9,46	96,34
06MU11	43	33,66	2,94	15,56	31,13	0,49	2,11	0,05	9,37	95,31
06MU11	47	33,60	2,62	15,43	31,04	0,39	2,26	0,14	9,54	95,02
06MU11	51	33,82	2,48	15,74	31,25	0,54	2,31	0,08	9,13	95,35
06MU11	53	34,11	3,05	14,73	32,37	0,47	2,57	0,02	9,37	96,69

VZOREK	analyza	Si ⁺	Al ⁺	Al ⁺	Ti	Fe ⁺	Mn	Mg	Na	K
06MU5	36	5,339	2,497	0,000	0,490	2,640	0,017	2,068	0,023	1,711
06MU5	42	5,271	2,492	0,000	0,490	2,666	0,016	2,179	0,052	1,698
06MU5	43	5,317	2,500	0,000	0,477	2,580	0,014	2,191	0,063	1,685
06MU5	44	5,316	2,526	0,000	0,533	2,717	0,010	1,918	0,043	1,687
06MU5	55	5,334	2,493	0,000	0,424	2,737	0,022	2,114	0,041	1,694
06MU5	56	5,317	2,545	0,000	0,369	2,760	0,014	2,151	0,046	1,718
06MU5	57	5,283	2,517	0,000	0,452	2,695	0,016	2,137	0,046	1,757
06MU6	2	5,248	2,450	0,000	0,524	3,147	0,036	1,714	0,064	1,697
06MU6	5	5,258	2,470	0,000	0,526	2,977	0,021	1,822	0,055	1,749
06MU6	10	5,182	2,496	0,000	0,592	2,997	0,022	1,803	0,047	1,715
06MU6	13	5,268	2,439	0,000	0,581	3,013	0,033	1,706	0,044	1,729
06MU6	25	5,246	2,471	0,000	0,553	2,948	0,022	1,830	0,055	1,727
06MU6	26	5,240	2,492	0,000	0,532	2,904	0,033	1,875	0,032	1,769
06MU6	27	5,284	2,453	0,000	0,566	2,958	0,014	1,742	0,044	1,766
06MU7	40	5,277	2,585	0,000	0,483	4,415	0,032	0,234	0,006	1,831
06MU7	47	5,238	2,639	0,000	0,458	4,516	0,049	0,209	0,019	1,725
06MU7	62	7,462	0,538	1,404	0,000	2,333	0,083	0,054	0,097	1,286
06MU7	63	5,274	2,724	0,000	0,365	4,444	0,059	0,229	0,015	1,784
06MU8	4	5,220	2,780	0,308	0,378	2,776	0,047	1,424	0,026	1,813
06MU8	8	5,196	2,804	0,265	0,393	2,764	0,025	1,482	0,029	1,857
06MU8	11	5,206	2,794	0,215	0,402	2,833	0,058	1,442	0,038	1,828
06MU8	14	5,273	2,727	0,332	0,282	2,830	0,035	1,497	0,006	1,862
06MU8	24	5,234	2,766	0,228	0,400	2,835	0,032	1,428	0,006	1,882
06MU8	25	5,209	2,791	0,256	0,325	2,865	0,039	1,498	0,000	1,908
06MU9	43	5,199	2,801	0,319	0,372	2,824	0,043	1,382	0,041	1,807
06MU9	45	5,251	2,749	0,378	0,335	2,788	0,020	1,398	0,049	1,802
06MU9	46	5,185	2,815	0,319	0,344	2,825	0,038	1,451	0,035	1,812
06MU10	4	5,183	2,607	0,000	0,574	3,181	0,022	1,532	0,041	1,632
06MU10	8	5,211	2,571	0,000	0,559	3,097	0,015	1,605	0,029	1,737
06MU10	10	5,240	2,556	0,000	0,570	3,070	0,022	1,571	0,029	1,732
06MU10	14	5,175	2,603	0,000	0,612	3,125	0,019	1,487	0,035	1,738
06MU10	15	5,226	2,582	0,000	0,575	3,083	0,020	1,529	0,029	1,745
06MU10	21	5,205	2,553	0,000	0,566	3,182	0,010	1,556	0,044	1,710
06MU10	22	5,176	2,614	0,000	0,575	3,163	0,032	1,504	0,047	1,701
06MU10	27	5,203	2,612	0,000	0,525	3,219	0,013	1,510	0,067	1,693
06MU11	29	5,278	2,722	0,025	0,395	3,962	0,071	0,564	0,015	1,848
06MU11	39	5,184	2,816	0,072	0,325	4,154	0,056	0,495	0,018	1,861
06MU11	42	5,245	2,755	0,061	0,327	4,121	0,047	0,513	0,027	1,863
06MU11	43	5,241	2,759	0,094	0,344	4,053	0,065	0,490	0,015	1,861
06MU11	47	5,254	2,746	0,095	0,368	4,059	0,052	0,527	0,042	1,903
06MU11	51	5,255	2,745	0,135	0,290	4,061	0,071	0,535	0,024	1,810
06MU11	53	5,261	2,676	0,000	0,354	4,175	0,061	0,591	0,006	1,844

PŘÍLOHA IX. Analýzy chloritů

- přepracováno programem MINPET (Richard, 1988-1997) na počet O, OH: chlorit (36)

VZOREK	analýza	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	suma	Si ⁺	Al ⁺	Al ⁺	Fe ⁺	Mn	Mg	Ca
06OH1	4	28,00	21,09	13,07	0,02	23,40	0,03	85,97	5,6112	2,388	2,590	2,191	0,003	6,992	0,006
06OH1	5	27,07	21,58	13,42	0,13	23,37	0,05	85,68	5,468	2,532	2,602	2,267	0,022	7,037	0,011
06OH1	15	31,43	17,30	16,62	0,12	19,39	0,15	85,12	6,440	1,560	2,615	2,848	0,021	5,923	0,033
06OH1	53	28,23	21,52	12,18	0,05	23,53	0,09	85,68	5,645	2,355	2,713	2,037	0,008	7,015	0,019
06OH4	9	27,65	21,70	17,01	0,09	18,67	0,06	85,26	5,694	2,306	2,957	2,929	0,016	5,732	0,013
06OH4	16	27,57	20,54	20,19	0,20	18,24	0,11	86,96	5,678	2,322	2,660	3,477	0,035	5,600	0,024
06OH4	24	27,93	20,75	16,67	0,19	20,41	0,08	86,06	5,700	2,300	2,687	2,845	0,033	6,209	0,017
06OH6	59	28,62	20,96	12,70	0,09	23,70	0,03	86,19	5,705	2,295	2,625	2,117	0,015	7,043	0,006
06OH7	29	32,14	17,12	23,78	0,14	12,16	0,28	88,33	6,668	1,332	2,851	4,126	0,025	3,761	0,062
06OH7	30	33,96	16,47	22,72	0,17	11,95	0,19	88,89	6,969	1,031	2,949	3,899	0,030	3,656	0,042
06OH7	35	34,84	15,47	24,42	0,20	11,47	0,33	87,93	7,180	0,820	2,935	4,209	0,035	3,524	0,073
06OH7	36	34,29	17,60	22,43	0,13	11,32	0,14	88,91	6,976	1,024	3,193	3,816	0,022	3,433	0,031
06OH7	54	30,63	19,72	23,16	0,16	12,50	0,13	87,11	6,355	1,645	3,173	4,019	0,028	3,866	0,029
06OH8	33	29,14	19,19	14,44	0,08	23,73	0,02	86,73	5,853	2,167	2,357	2,417	0,014	7,081	0,004
06HBK1	47	28,80	19,65	21,51	0,29	13,30	0,87	87,23	6,017	1,983	2,853	3,758	0,051	4,142	0,642
06HBK1	55	29,16	17,74	27,33	0,17	12,54	0,51	88,98	6,141	1,859	2,541	4,813	0,030	3,937	0,115
06HBK2	31	33,47	11,81	24,37	0,15	17,44	0,52	87,85	6,943	1,057	1,828	4,228	0,026	5,394	0,116
06MB2	73	25,23	19,29	35,23	0,18	8,79	0,07	88,88	5,542	2,458	2,532	6,472	0,033	2,879	0,016
06MB2	80	25,20	19,68	34,90	0,25	8,69	0,03	88,76	5,530	2,470	2,616	6,405	0,046	2,843	0,007
06MB3	10	29,78	16,67	24,57	0,40	16,32	0,19	87,99	6,199	1,801	2,286	4,278	0,071	5,065	0,042
06MB3	11	30,03	17,26	24,40	0,25	16,10	0,19	88,25	6,209	1,791	2,412	4,219	0,044	4,962	0,042
06DR5	18	29,90	19,73	21,37	0,12	16,13	0,14	87,46	6,115	1,885	2,867	3,695	0,021	4,918	0,031
06DR5	21	33,77	18,91	17,44	0,11	14,77	0,39	85,72	6,834	1,166	3,341	2,952	0,019	4,456	0,085
06DR6	66	26,05	19,05	26,63	0,36	14,17	0,08	86,48	5,621	2,379	2,462	4,806	0,066	4,558	0,018
06DR7	14	26,56	19,87	22,93	0,47	15,38	0,04	85,41	5,679	2,321	2,682	4,100	0,085	4,902	0,009
06DR7	23	26,94	19,08	24,33	0,31	15,91	0,03	86,75	5,708	2,292	2,469	4,311	0,056	5,026	0,007
06DR7	25	26,46	19,90	23,33	0,35	16,07	0,00	86,17	5,614	2,386	2,587	4,140	0,063	5,083	0,000
06DR8	41	27,78	19,76	18,40	0,19	20,01	0,01	86,31	5,717	2,283	2,506	3,167	0,033	6,139	0,002
06DR8	61	28,88	18,09	19,27	0,13	20,06	0,04	86,74	5,938	2,062	2,318	3,313	0,023	6,148	0,009
06DR9	12	28,72	18,68	17,66	0,12	21,21	0,04	86,45	5,888	2,132	2,365	3,018	0,021	6,461	0,049
06DR9	18	31,44	16,77	13,14	0,13	24,50	0,22	86,64	6,252	1,748	2,179	2,185	0,022	7,263	0,047
06DR9	36	28,10	19,57	16,21	0,16	21,64	0,03	85,75	5,749	2,251	2,464	2,774	0,028	6,601	0,007
06MU2	11	25,85	18,05	31,79	0,45	7,60	0,21	84,40	5,904	2,096	2,759	6,072	0,087	2,588	0,051
06MU4	18	26,86	19,68	23,64	0,31	16,08	0,03	86,77	5,665	2,335	2,553	4,170	0,055	5,056	0,007
06MU5	39	26,89	19,28	26,86	0,28	14,00	0,04	87,40	5,723	2,277	2,556	4,781	0,050	4,442	0,009
06MU5	54	25,98	18,96	28,58	0,18	13,33	0,04	87,29	5,607	2,393	2,426	5,158	0,033	4,289	0,009
06MU6	3	23,46	19,86	29,32	0,32	8,96	0,03	82,14	5,453	2,547	2,890	5,700	0,063	3,105	0,007
06MU7	49	28,11	15,59	37,34	0,46	1,09	1,76	88,18	6,368	1,632	2,527	7,074	0,088	3,368	0,427
06MU7	54	26,54	14,98	40,55	0,25	0,73	0,21	86,24	6,309	1,691	2,502	8,061	0,050	3,216	0,053
06MU7	61	26,75	14,60	38,94	0,61	1,08	1,82	88,26	6,176	1,824	2,146	7,519	0,119	0,372	0,450
06MU7	68	43,32	7,62	33,40	1,23	0,45	0,04	88,04	9,248	0,000	1,916	5,963	0,222	0,143	0,009
06MU7	69	43,86	7,45	33,27	1,16	0,43	0,02	88,16	9,324	0,000	1,865	5,915	0,209	0,136	0,005
06MU7	70	26,71	20,76	27,74	0,33	9,98	0,08	88,81	5,774	2,226	3,059	5,015	0,104	3,216	0,019
06MU8	10	27,20	20,49	29,30	0,33	9,76	0,13	88,27	5,820	2,180	2,963	5,243	0,060	3,113	0,030
06MU8	20	25,48	20,91	30,46	0,34	10,15	0,07	88,15	5,511	2,489	2,837	5,509	0,062	3,273	0,016
06MU10	13	25,40	19,53	32,94	0,25	11,01	0,01	89,22	5,488	2,512	2,457	5,952	0,046	3,546	0,002
06MU11	32	18,43	18,65	40,65	0,94	3,27	0,02	89,18	5,574	2,426	2,542	7,781	0,182	1,116	0,005

PŘÍLOHA X. Stanovení izotopových poměrů Nd, Sm, Rb a Sr hornin DM a MU

VZOREK	Hornina	Rb (ppm)	Sr (ppm)	Sm (ppm)	Nd (ppm)	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	$\pm (2\sigma)$
06DR2	fyllit	62,5	116,7	7,99	40,33	1,55	0,730990	9
06DR3	amfibol-biotitický křemenný diorit	51,4	1620,1	32,22	241,80	0,09	0,707700	10
06DR5	flogopit olivinický gabronorit	5,2	395,3	4,89	19,29	0,04	0,708350	8
06DR7	biotit-amfibolický křemenný diorit	21,0	616,6	7,62	38,65	0,10	0,709709	9
06MU2	biotit-amfibolický diorit	49,8	775,1	19,53	138,70	0,19	0,708075	7
06MU3	amfibolové ferogabro	2,0	228,1	4,00	13,41	0,03	0,704082	9
06MU6	biotit-amfibolický diorit	25,7	1128,6	26,17	172,30	0,07	0,707528	9
06MU7	syenit	91,5	202,4	49,31	363,80	1,31	0,713340	7
06MU8	granitoidní porfyr	124,2	477,0	24,52	172,45	0,75	0,711936	8
06MU9	biotit-amfibolický křemenný diorit	15,3	801,6	17,86	114,65	0,06	0,707170	7
06MU10	biotit-amfibolický křemenný diorit	40,6	1228,6	8,15	62,20	0,10	0,707134	7

$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (330 Ma)	$^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$	$\pm (2\sigma)$	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ (330 Ma)	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ (330 Ma)	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ (330 Ma)	TDM	TDM II*
0,72370	0,1203	0,512121	8	0,511861	-6,9	-10,1	1,59	1,63
0,70727	0,0809	0,512228	9	0,512043	-3,3	-8,2	1,03	1,34
0,70817	0,1540	0,512271	10	0,511938	-5,4	-7,2	2,06	1,51
0,70925	0,1198	0,512170	7	0,511911	-5,9	-9,1	1,50	1,55
0,70720	0,0855	0,512278	8	0,512093	-2,3	-7,0	1,00	1,26
0,70396	0,1811	0,512665	6	0,512274	1,2	0,5	1,95	0,98
0,70722	0,0922	0,512264	8	0,512065	-2,9	-7,3	1,07	1,31
0,70720	0,0823	0,512221	8	0,512043	-3,3	-8,1	1,04	1,34
0,70840	0,0863	0,512209	8	0,512022	-3,7	-8,4	1,08	1,38
0,70691	0,0946	0,512285	7	0,512081	-2,6	-6,9	1,06	1,28
0,70669	0,0796	0,512244	10	0,512072	-2,8	-7,7	0,99	1,30

* dvoustupňový model Nd modelového stáří podle Liew a Hofmann (1988)