

 EGP INVEST, spol. s r. o., Antonína Dvořáka 1707, 688 01 Uherský Brod Tel.: 572 610 311; Fax: 572 633 725, E-mail: egpi@egpi.cz		Divize 4000		Skart. znak 20
Název zakázky: Lokalita Hrádek - Rohozná Ověření plošné a prostorové lokalizace hlubinného úložiště		Objekt/PS	Stupeň studie	Číslo TPo:
Název dokumentace: Příloha č. 1 Technické zprávy Strukturně - petrografická charakteristika lokality Hrádek				Pořadové číslo 003
Značka 4000/Fie	Vypracoval Kolektiv	Schválil Ing. Fiedler	Datum 11/2012	Celk. počet A4 14
<p>Zpracovatelský kolektiv:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div> <p>Ing. Holub Jiří Ing. Fiedler František Ing. Kozák Tomáš Ing. Vozár Martin</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div> <p>RNDr. Ondřík Jaromír Ing. Jedlička Miroslav Ing. Hájek Antonín, CSc. Ing. Hlišnikovský Karel</p> </div> </div> <p>Autoři geologické zprávy:</p> <div style="text-align: right;"> <p>RNDr. Kryštof Verner, Ph.D Mgr. Lukáš Vondrovic Mgr. Jan Franěk, Ph.D</p> </div>				
Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Soubor: 003_D_Priloha TZ_Rohozná.doc	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 529	Index	List č.: 1

Obsah

1	Základní údaje o úkolu	3
2	Stručný přehled regionálně-geologických prací	4
3	Regionálně-geologická charakteristika území	5
3.1	Metamorfované horniny moldanubika	5
3.2	Moldanubický plutonický komplex	6
3.3	Platformní jednotky	6
4	Stručná geologická a petrografická charakteristika hornin	7
4.1	Moldanubikum	7
4.2	Moldanubický plutonický komplex	7
4.3	Základní charakteristika pokryvných útvarů	8
5	Strukturní charakteristika území	9
5.1	Metamorfované horniny moldanubika	9
5.2	Moldanubický plutonický komplex	9
5.3	Křehká tektonika	10
6	Literatura	11

Seznam obrázků a příloh

Obrázek 1: **Tektonické diagramy**

Příloha č.1. **Geologická mapa zájmového území (1:50 000)**

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Č. svitku MF	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 529	Index	List č. 2
-------------------------------	--------------	---	-------	-----------

1 Základní údaje o úkolu

Objednatel: DIAMO, státní podnik
Máchova 201
471 27 Stráž pod Ralskem
odštěpný závod GEAM
592 51 Dolní Rožínka

Zhotovitel: RNDr. Kryštof Verner, Ph.D
Mgr. Lukáš Vondrovic
Mgr. Jan Franěk, Ph.D

Název úkolu: **Ověření plošné a prostorové lokalizace hlubinných úložišť
pro šest uvažovaných lokalit**

Dílčí úkol: **Rohozná**
Strukturně – petrografická charakteristika lokality

Odpovědný řešitel: Mgr. Lukáš Vondrovic
RNDr. Kryštof Verner, Ph.D

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Č. svitku MF	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 529	Index	List č. 3
-------------------------------	--------------	---	-------	-----------

2 Stručný přehled regionálně-geologických prací

Mezi starší práce věnované charakteristice komplexů metamorfovaných hornin zájmové části moldanubika patří publikace Suesse (1926) a Dudka (1958). Syntetické práce věnované složení, klasifikaci a petrogenezi granitoidů moldanubického plutonického komplexu publikovali například Breiter a Schabert (1998) nebo Breiter a Koller (1999). Klasifikací granitoidních hornin na základě jejich gamaspektrometrických vlastností se zabýval Breiter et al. (1998).

Geochemickými vlastnostmi dílčích intruzí se zabývali např. Matějka (1991) nebo René (2000). Geochronologický vývoj jednotlivých intruzivních členů popisuje Gerdes et al. (2003). O interpretaci strukturního a časového vývoje umístění dílčích intruzí moldanubického plutonického komplexu pojednávají práce Breiter et al. (1999) a Žák et al. (2011). Strukturním vývojem plutonu Čerřínek se zabývá práce Zavřelové et al. (2009). Souhrn citací prací věnovaných centrálnímu plutonickému komplexu uvádí práce Klomínského et al. (2010). V regionálním zpracování je zájmové území popisováno v geologických mapách 1:200.000 list Jihlava (Beneš 1963) a 1:50.000 listy Jihlava (Veselá et al. 1991) a Třešť (Veselá et al. 1992) vydaných s příslušnými vysvětlivkami.

Neogenním a kvartérním sedimentárním pokryvem v zájmovém území se vzhledem k jeho malému významu a omezenému rozsahu nikdo soustavně nezabýval. Dosavadní výzkumy popisují především geomorfologický vývoj a vývoj říční sítě širší oblasti. Miocenní paleogeografii Českého masivu včetně tehdejší říční sítě popisuje Malkovský (1975). Geomorfologickou charakteristiku předmětného území zpracoval Demek (1985).

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Č. svitku MF	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 529	Index	List č. 4
-------------------------------	--------------	---	-------	-----------

3 Regionálně - geologická charakteristika území

Na základě platného regionálně - geologického členění Českého masivu (Mísař et al. 1983) horninové komplexy v oblasti zájmového území patří k regionálnímu celku moldanubika. Na zájmovém území byly identifikovány horniny tří odlišných geologických jednotek, a to:

- a) metamorfované horniny monotónní jednotky moldanubika,
- b) granitoidy moldanubického plutonického komplexu
- c). kvartérní uložení ve formě svahových a říčních sedimentů.

3.1 Metamorfované horniny moldanubika

Jednotka moldanubika patří ve smyslu stavby variského orogenního pásma k nejvýše metamorfovaným celkům. Jedná se o vyzdvižené (exhumované) části spodní až střední kontinentální kůry variského orogenu, které prodělaly polyfázovou metamorfní přeměnu a částečnou anatexi (např. Vrána et al. 1995; Franke 2000; Schulmann et al. 2009).

Na území moldanubika se vyskytují dvě odlišné jednotky – drosendorfská a gföhlská (souhrn např. Vrána et al. 1995). V případě přítomných hornin drosendorfské jednotky jsou to komplexy intenzivně metamorfovaných a částečně tavených sekvencí metasedimentárních hornin střední kontinentální kůry (migmatitizovaných pararul). Drosendorfská jednotka se dále na základě výskytu pestrých horninových poloh (mramorů, erlanů, amfibolitů a kvarcitů) člení na dvě dílčí podjednotky - monotónní a pestrou skupinu. Nejvyšší metamorfní podmínky byly v oblasti jednotvárné jednotky stanoveny v intervalu $P = 0.4-0.8$ Gpa a $T = 630-760^{\circ}\text{C}$ (např. Linner 1996; Racek et al. 2006).

Vývoj moldanubika byl v období variských orogenních procesů spojen s intenzivní magmatickou aktivitou (např. Holub et al. 1995). Tyto granitoidy je možné ve zjednodušeném schématu členit do několika dílčích suit:

1. tonality až granodiority I-typu geneticky spjaté s vývojem magmatického oblouku nad sub dukční zónou (370–346 Ma; např. Žák et al. 2005);
2. syntektonické granity S-typu, jako produkty tavení metasedimentárních hornin v období okolo 340 Ma (např. Finger et al. 1997);
3. hybridní granitoidy až syenitoidy s vysokým obsahem draslíku a hořčíku (tzv. durbachity), jejichž geneze byla spojena s procesy mixingů plášťových a korových tavenin v období 340–335 Ma (např. Holub 1997);

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Č. svitku MF	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 529	Index	List č. 5
-------------------------------	--------------	------------------------------------	-------	-----------

4. postkolizní granitoidy I/S a S typu jako produkty tavení rychle exhumované kontinentální kůry v oblasti centrální a jihozápadní části moldanubika v období 330 – 324 Ma (Žák et al. 2011) a
5. postkolizní metaluminické až slabě peraluminické granitoidy I-typu vázané na časovou periodu 315–290 Ma (Finger et al. 1997).

3.2 Moldanubický plutonický komplex

Moldanubický plutonický komplex je tvořen celou řadou dílčích intruzí (plutonů, pňů a žil) převážně granitoidních hornin s různými texturními i petrochemickými charakteristikami (např. Breiter a Scharbert 1998; Breiter a Koller 1999; Verner et al. 2008). Geneze těchto hornin bývá interpretována jako výsledek procesů anatexe kontinentální kůry (basementu kadomského stáří) a metasedimentárních hornin a s omezeným příspěvkem (mísením) plášt'ových komponent (Gerdes et al. 2000).

Ve zjednodušeném schématu jsou horniny členěny na čtyři intruzivní skupiny:

- a) nejstarší skupina (~350–335 Ma) zahrnuje gabra, monzonity, diority a ultradraselné plutonity;
- b) skupina porfyrických granitoidů typu Weinsberg (~333–320 Ma; Finger et al. 2003);
- c) skupina peraluminických dvojslídnych granitoidů „typu Eisgarn“, které tvoří široké spektrum hornin, jejichž stáří spadá do intervalu ~330–300 Ma (Breiter et al. 1998; René 2000 a další);
- d) nejmladší skupinou jsou výrazněji frakcionované granitoidy, které byly umístěny v poslední fázi tvorby komplexu a vytvořily pouze malá tělesa.

3.3 Platformní jednotky

Sedimentární pokryv je zpravidla vázán na plošně omezené výskyty v podobě denudačních reliktnů. Rozsah výskytu kvartérních sedimentů je kromě geomorfologické charakteristiky území také do určité míry ovlivněn antropogenní činností, zejména úpravami vodních toků a zakládáním rybníků. Vznik umělých vodních nádrží má za následek lokální změny (narovnění) spádových křivek přítoků do těchto nádrží. V oblastech vodních nádrží vznikly vhodné podmínky sedimentace ze suspenze, jejímž produktem jsou zpravidla jemnozrné sedimenty vodních nádrží.

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Č. svitku MF	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 529	Index	List č. 6
-------------------------------	--------------	------------------------------------	-------	-----------

4 Stručná geologická a petrografická charakteristika hornin

4.1 Moldanubikum

Hlavním horninovým typem monotónní jednotky moldanubika jsou biotitické a sillimanit-biotitické pararuly ve variabilní míře migmatitizace, biotitické a cordierit-biotitické migmatity. V těchto horninách se ojediněle nacházejí vložky erlanů, kvarcitů, a amfibolitů. Během variských orogenních procesů (~360 – 329 Ma; např. Franke 2000) docházelo k polyfázové metamorfóze, tavení a deformaci těchto hornin. V horninách této části jednotvárné skupiny byly zaznamenány teplotně - tlakové podmínky střední kontinentální kůry (P: 0.3 až 0.65 GPa a T: 630–720°C; Linner 1996, Žák et al. 2011).

4.2 Moldanubický plutonický komplex

V zájmovém území se vyskytují dvojslídne granitoidy typu Eisgarn (pluton Čeřínek, Zavřelová et al. 2010, Pelhřimovský komplex, Žák et al. 2011), které svým složením odpovídají peraluminickým, K bohatým granitoidům S-typu s podstatným zastoupením muskovitu a biotitu. Granitoidy plutonu Čeřínek pak nesou znaky výraznější magmatické frakcionace s petrochemickými doklady protolitu obdobného složení (Klomínský et al. 2010; Zavřelová et al. 2009).

Základní minerální asociaci horniny tvoří: draselný živec, plagioklas, křemen, biotit a muskovit, dále je zde zastoupen andalusit, cordierit, z rudních minerálů magnetit a ilmenit a z akcesorií apatit, zirkon a monazit.

Nejvíce objemově zastoupeny jsou živce, jejichž podíl se pohybuje okolo 30%. Draselné živce jsou často perthitické a zdvojitělé podle karlovarského zákona, vytvářejí hypautomorfní až allotriomorfní zrna, které mohou dosahovat velikostí až do 3 mm. Plagioklas se vyskytuje především o složení oligoklasu s hypautomorfními zrny velikosti 1-2 mm. Zrna živců podléhají sekundární sericitizaci a uzavírají v sobě agregáty biotitu, muskovitu a akcesoriálních minerálů.

Křemen je v objemu zastoupen asi 15%, obvykle se vyskytuje je allotriomorfní krystaly, které vyplňují prostory mezi živci. Některé křemenné agregáty mají špatně vyvinuté hranice zrn a vykazují iniciální stádium rekrystalizace.

Slídy jsou celkově v hornině zastoupeny okolo 10%, kdy často dochází k jejich prorůstání.

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Č. svitku MF	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 529	Index	List č. 7
-------------------------------	--------------	------------------------------------	-------	-----------

Biotit vytváří hypautomorfní až automorfní tabulková zrna, která obsahují inkluze apatitu, zirkonu a monazitu, místy dochází k chloritizaci. Muskovit se vyskytuje ve formě drobných tabulkovitých krystalů do velikosti 1 mm nebo jako drobný sericit.

4.3 Základní charakteristika pokryvných útvarů

Kvartérní sedimenty jsou zastoupeny svahovými uloženinami, sprašovými hlínami, splachovými a fluviálními sedimenty. Mají však jen malý rozsah v podobě denudačních reliktních. Výskyt kvartérních sedimentů byl ovlivněn geomorfologickými jevy a antropogenní činností. Recentní tvorba vodních nádrží a s tím související změny spádových křivek toků měly za následek vyšší akumulaci fluviálních a splachových sedimentů.

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Č. svitku MF	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 529	Index	List č. 8
-------------------------------	--------------	---	-------	-----------

5 Strukturní charakteristika území

5.1 Metamorfované horniny moldanubika

V případě metamorfovaných hornin monotónní jednotky moldanubika byly identifikovány metamorfní foliace, převážně charakteru kompozičního páskování v různém stádiu strukturní superpozice. Mezi relativně nejstarší patří metamorfní foliace, které upadají pod strmými úhly k SSZ až Z nebo strmými až středními úhly k VJV (diagram – Pelhřimovský komplex – východní a západní část). Foliace místy nesou lineace upadající pod strmými až středními úhly ZSZ (v západní části území) nebo pod mírnými až středními úhly k SSV (východní části území). Tyto stavby byly heterogenně přepracovány (převrásněny) do ploch subhorizontální orientace, což je patrné zejména v západní části oblasti.

Vrásové osy mají přednostně S-J průběh a jsou subparalelní s orientací metamorfních lineací ve východní části zájmové oblasti. Oba typy těchto regionálních metamorfních staveb obsahují reliktů starších foliací, nejčastěji ve formě izoklinálních vrás. Na komplex staveb vyššího metamorfního stupně byly naloženy lokalizované duktilní až křehce-duktilní střížné zóny strmého až středního úklonu k V až VJV (strukтуры Příbyslavské mylonitové zóny).

5.2 Moldanubický plutonický komplex

Granitoidy typu Eisgarn (severní části mrákotínského plutonu)

Styk moldanubických hornin s granitoidy je převážně diskordantního charakteru a má v měřítku zájmového území variabilní orientaci. Jedná se o záznam magmatického stopingu (přítomnost zapadlých bloků variabilních rozměrů a orientace vnitřních staveb).

V granitoidních horninách jsou magmatické foliace definovány především přednostní orientací agregátů živců a biotitu. Tyto magmatické foliace vykazují na rozdíl od klenovského plutonu (lokality Lodhěfov) více variabilní orientace (srovnej diagram magmatických foliací pro klenovský a mrákotínský pluton). V severní části mrákotínského plutonu převažují magmatické foliace mírného úklonu k S až SSV s lineacemi po spádnicí foliačních ploch. V mrákotínském plutonu možné dále pozorovat reliktní foliace, které upadají pod strmými úhly ve směru SSV-JJZ a SZ-JV. Stavby plutonu mají čistě magmatický charakter a nevykazují znaky subsolidové deformace.

Pluton Čeřínek

Těleso plutonu Čeřínek má subkoncentrický, mírně ZJZ-VSV protažený tvar. Vůči okolním horninám mrákotínského plutonu ostrý, intruzivní charakter s pravděpodobným

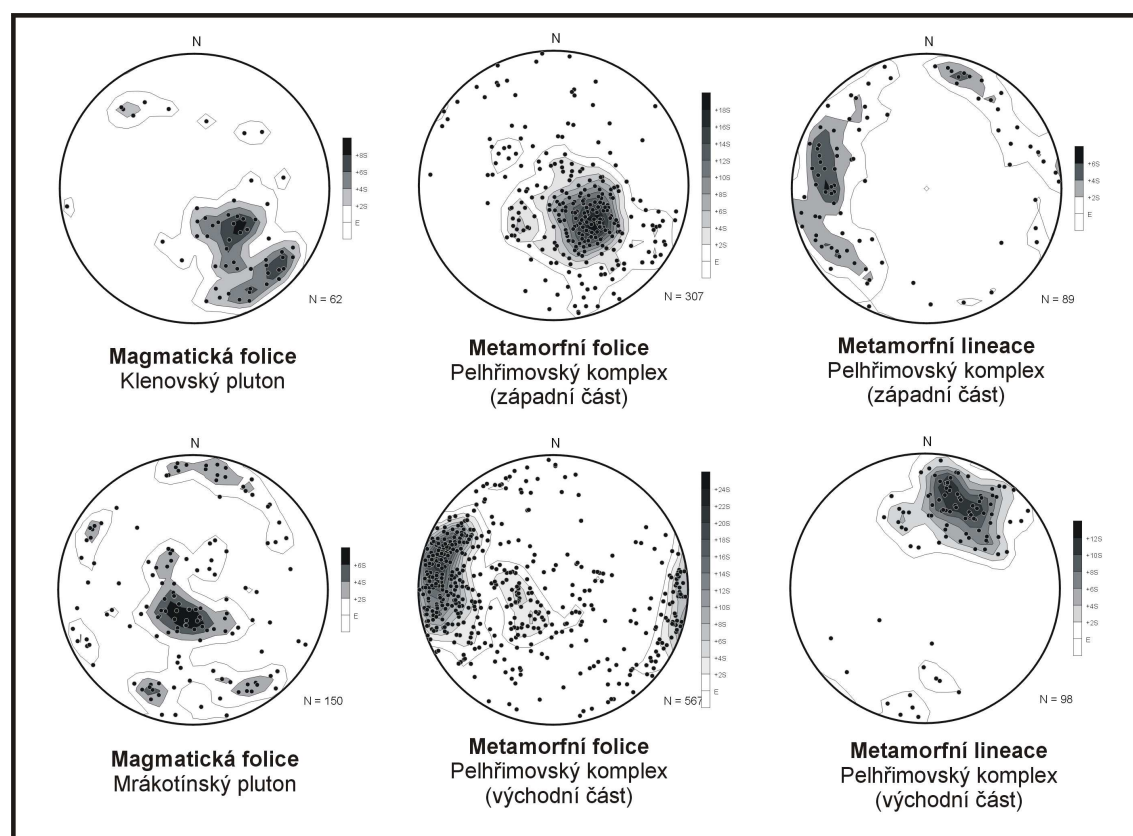
Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Č. svitku MF	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 529	Index	List č. 9
-------------------------------	--------------	------------------------------------	-------	-----------

strmým úklonem kontaktních ploch. Tíhový záznam granitoidů plutonu ukazuje na relativně velký dosah tohoto tělesa v řádech několika kilometrů. V plutonu Čeřínek byly identifikovány magmatické foliace dvojí orientace. Relativně starší stavby upadají pod strmými úhly k SSZ nebo JJV, v blízkosti intruzivních kontaktů dosahují subparalelní orientace. Příslušné magmatické lineace mají strmý úklon. Relativně mladší, superponované stavby mají subhorizontální orientaci s výskytem lineací S-J orientace.

5.3 Křehká tektonika

Zlomové systémy a systémy střížných puklin mají v zájmové oblasti přednostně strmý úklon v průběhu SSV-JJZ až S-J a orientaci přibližně kolmé (ZSZ-VJV až V-Z) a nesou záznam polyfázové reaktivace. Plochy extenzních puklin přednostně upadají pod strmými úhly k J až JJZ nebo SSZ, dílčí maxima dále tvoří pukliny strmé orientace v průběhu V-Z a SV-JZ.

Obrázek 1: Zobrazení základní sady strukturních dat z hornin zájmové oblasti
(projekce na spodní polokouli)



6 Literatura

- Beneš, K. (1963): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200 000 M-33-22-Jihlava. – Geofond. Praha.
- Breiter, K. – Scharbert, S. (1998): Latest intrusions of the Eisgarn Pluton (south Bohemia – Northern Waldviertel). – Jb. Geol. Bundesanst., 141, 1, 25–37. Wien.
- Breiter, K. – Koller, F. (1999): Geochemie peraluminických granitů centrálního moldanubického plutonu. – Zpr. geol. Výzk. v roce 1998, 86–88. Praha.
- Breiter, K. – Gnojek, I. – Chlupáčová, M. (1998): Radioactivity patterns – constraints for the magmatic evolution of the two-mica granites in the Central Moldanubian Pluton. – Věst. Čes. Geol. Úst., 73, 301–311. Praha.
- Demek, J. (1985): Geomorfologie jižních Čech. In: Chábera, S., Demek, J., Hlaváč, V., Kříž, H., Malech, A., Novák, V., Odehnal, L., Suk, M., Tomášek, M., Zuska, V.: Jihočeská vlastivěda – Neživá příroda, Jihočeské nakladatelství.
- Dudek, A. (1958): Přehled geologických a petrografických výzkumů Českomoravské vrchoviny a dolnorakouské Lesní čtvrti, Nakladatelství Československé akademie věd, 173 s.
- Finger, F. – Roberts, M.P. – Haunschmid, B. – Schermaier, A. – Steyrer, H.P. (1997): Variscan granitoids of central Europe: their typology, potential sources and tectonothermal relations. – Mineralogy and Petrology, 61: 67–96.
- Finger, F. – Doblmayr, P. – Friedl, G. – Gerdes, A. – Krenn, E. – Von Quadt, A. (2003): Petrology of the Weinsberg granite in the south Bohemian Batholith: New data from the mafic end members. – Journal of the Czech Geological Society; 48, 1–2, 46–47. Praha
- Franke, W. (2000): The middle-European segment of the Variscides: tectonostratigraphic units, terrane boundaries and plate tectonic evolution. In: Franke W., Haak U., Oncken O., Tanner D. (eds) Orogenic Processes: quantification and Modelling in the Variscan belt. – Geol. Soc. London Spec. Publ., 179: 35–61.
- Gerdes, A. – Worner, G. – Henk, A. (2000): Post-collisional granite generation and HT-LP metamorphism by radiogenic heating: the Variscan South Bohemian Batholith. – J. Geol. Soc. London 157, 577–587.
- Holub, F.V. – Klečka, M. – Matějka, D. (1995): Igneous Activity. – In: Dallmayer, R. D. et.al.: Pre-Permian Geology of Central and Eastern Europe, 444–452. Springer.

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Č. svitku MF	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 529	Index	List č. 11
-------------------------------	--------------	---	-------	------------

- Holub, F.V. (1997): Ultrapotassic plutonic rocks of the durbachite series in the Bohemian Massif: petrology, geochemistry and petrogenetic interpretation. *Journal of Geological Sciences, Economic Geology, Mineralogy*, 31: 5-26.
- Gerdes, A. – Friedl, G. – Parrish, R. R. – Finger, F. (2003): High-resolution geochronology of Variscan granite emplacement – the South Bohemian Batholith. – *Journal of the Czech Geological Society*, 48, 1–2, 53–54. Praha.
- Klomínský, J. – Jarchovský, T. – Rajpoot, G.S. (2010): Atlas of plutonic rocks and orthogneisses in the Bohemian Massif, Czech Geological Survey.
- Linner, M. (1996): Metamorphism and partial melting of paragneisses of the Monotonous Group, SE Moldanubicum (Austria). *Mineral. Petrol.*, 58: 215–234.
- Malkovský, M. (1975): Palaeogeography of the Miocene of the Bohemian Massif. *Věstník Ústředního ústavu geologického (Praha)* 50: 27–31.
- Matějka, D. (1991): Poznámky k chemismu granitů melechovského masivu. – *Zpr. geol. výzk. v roce 1990*, 116, Praha.
- Mísař, Z. – Dudek, A. – Havlena, V. – Weiss, J. (1983): Regionální geologie ČSSR I. Český masiv. SPN. Praha.
- René, M. (2000): Two mica granites of the southwestern part of the Bohemian batholith. – *Mitt. Östterr. mineral. Gesell.*, 145, 21–28. Wien.
- Racek, M. – Štípská, P. – Pitra, P. – Schulmann, K. – Lexa, O. (2006): Metamorphic record of burial and exhumation of orogenic lower and middle crust: new tectonothermal model for the Drosendorf window (Bohemian Massif, Austria). *Mineralogy and Petrology*, 86: 221–251.
- Schulmann, K. – Konopásek, J. – Janoušek, V. – Lexa, O. – Lardeaux, J.-M. – Edel, J.-B. – Štípská, P. – Ulrich, S. (2009): An Ardean type Paleozoic convergence in the Bohemian Massif. *C. R. Geoscience*, 341: 266-286.
- Suess, F.E. (1926): *Intrusionstektonik und Wandertektonik im Variszischen Grundgebirge*. Verlag Borntrager, Berlin.
- Veselá, M. et al. (1991): Geologická mapa ČR list 23–23 Jihlava, 1 : 50 000. – Ústřední ústav geologický. Praha.
- Veselá, M. et al. (1992): Geologická mapa ČR list 23–41 Třešť, 1 : 50 000. – Český geologický ústav. Praha.

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Č. svitku MF	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 529	Index	List č. 12
-------------------------------	--------------	---	-------	------------

- Vrána, S. – Blümel, P. – Petrakakis, K. (1995): Metamorphic evolution (Moldanubian region: Moldanubian zone, ch. VII.C.4). In: R.D. Dallmeyer, W. Franke, K. Weber (editors), Pre-Permian geology of central and eastern Europe. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg: 403-410.
- Zavřelová, A. – Verner, K. – Melichar R. (2009): Magnetické stavby a mechanismy vmístění granitoidů pně Čeřítku (Moldanubický plutonický komplex). Geol. Výzk. Mor. Slez, Brno 2009, 121-124.
- Žák, J. – Holub, F.V. – Verner, K. (2005): Tectonic evolution of a continental magmatic arc from transpression in the upper crust to exhumation of mid-crustal orogenic root recorded by episodically emplaced plutons: The Central Bohemian Plutonic Complex (Bohemian Massif). International Journal of Earth Sciences, Vol. 94: 385-400.
- Žák, J. – Verner, K. – Finger, F. – Faryad, S. W. – Chlupáčová, M. – Veselovský, M. (2011): The generation of voluminous S-type granites in the Moldanubian unit, Bohemian Massif, by rapid isothermal exhumation of the metapelitic middle crust. Lithos 121 (1-4): 25-40.

Číslo zakázky: 33-1238-26-001	Č. svitku MF	Archivní číslo: EGPI – 6 – 120 529	Index	List č. 13
-------------------------------	--------------	---	-------	------------

Příloha č. 1 Geologická mapa zájmového území

