

Tektonika chvaletického masivu

Rešerše k diplomové práci

Lucie Uhrová

Vedoucí práce: **doc. RNDr. Rostislav Melichar, Dr.**

MUNI

MASARYKOVA UNIVERZITA

Přírodovědecká fakulta

Ústav geologických věd

Brno 2019

Obsah

Úvod	3
Geologická charakteristika	4
Sovoluská skupina.....	5
Chvaletická skupina	5
Chvaletická žula	7
Podhořanské krystalinikum	8
Tektonika	9
Chvaletická skupina	10
Chvaletická žula	11
Podhořanské krystalinikum	11
Literatura	12

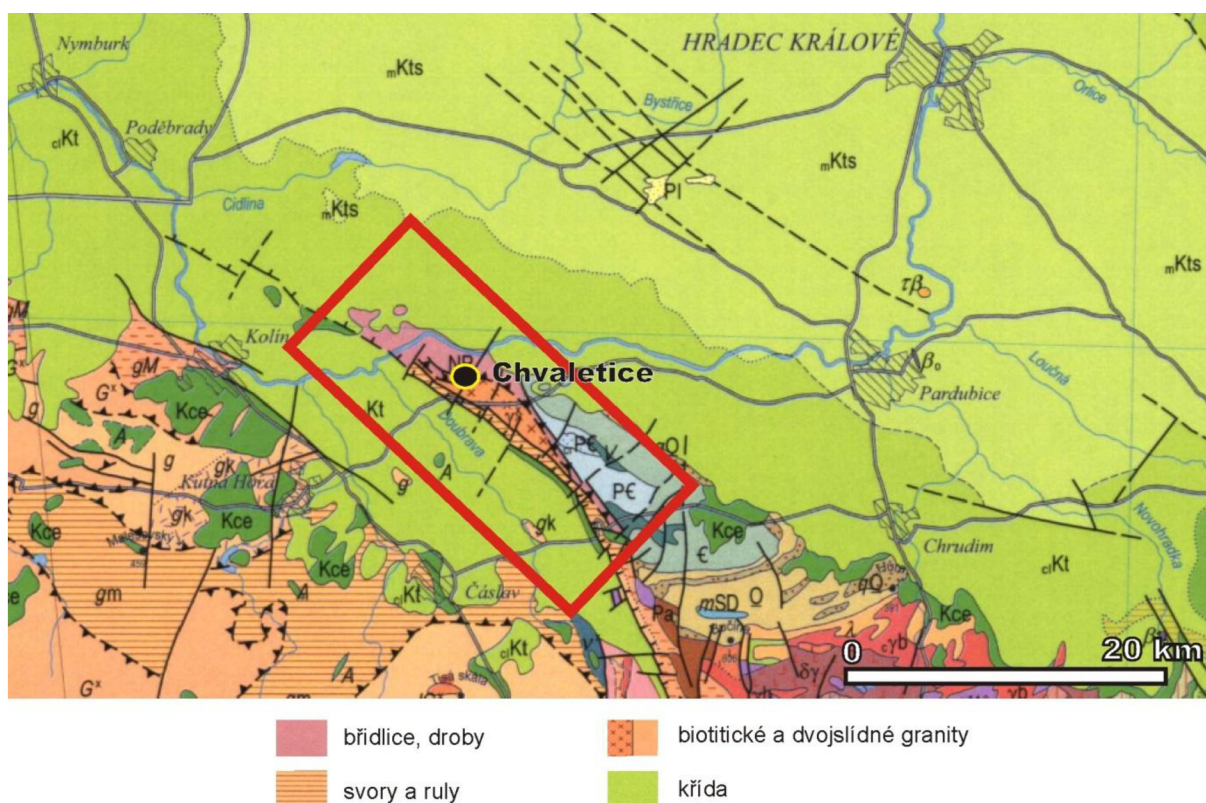
Úvod

Rešerše k diplomové práci představuje úvod do studia geologie Železných hor, především pak Chvaletického masivu a okolí. Cílem diplomové práce bude popis základního deformačního postižení masivu, takže jsou v této rešerši sepsány i dostupné geologické výzkumy.

Lokalizace

Studovaná lokalita (obrázek č. 1) se nachází asi 20 km z. od Pardubic a 60 km v. od Prahy. Samotná obec Chvaletice, podle které jsou 2 geologická tělesa pojmenovaná, leží na z. okraji Pardubického kraje.

Celá oblast železnohorského proterozoika je součástí bohemia. Chvaletická skupina vystupuje na povrch podél severovýchodního svahu Železných hor mezi Týncem nad Labem a Zdechovicemi. V jižním okolí Zdechovic a Chvaletic je zachována chvaletická žula a táhne se na J až po Podhořany u Ronova. U Podhořan vystupuje na povrch stejnojmenné podhořanské krystalinikum.



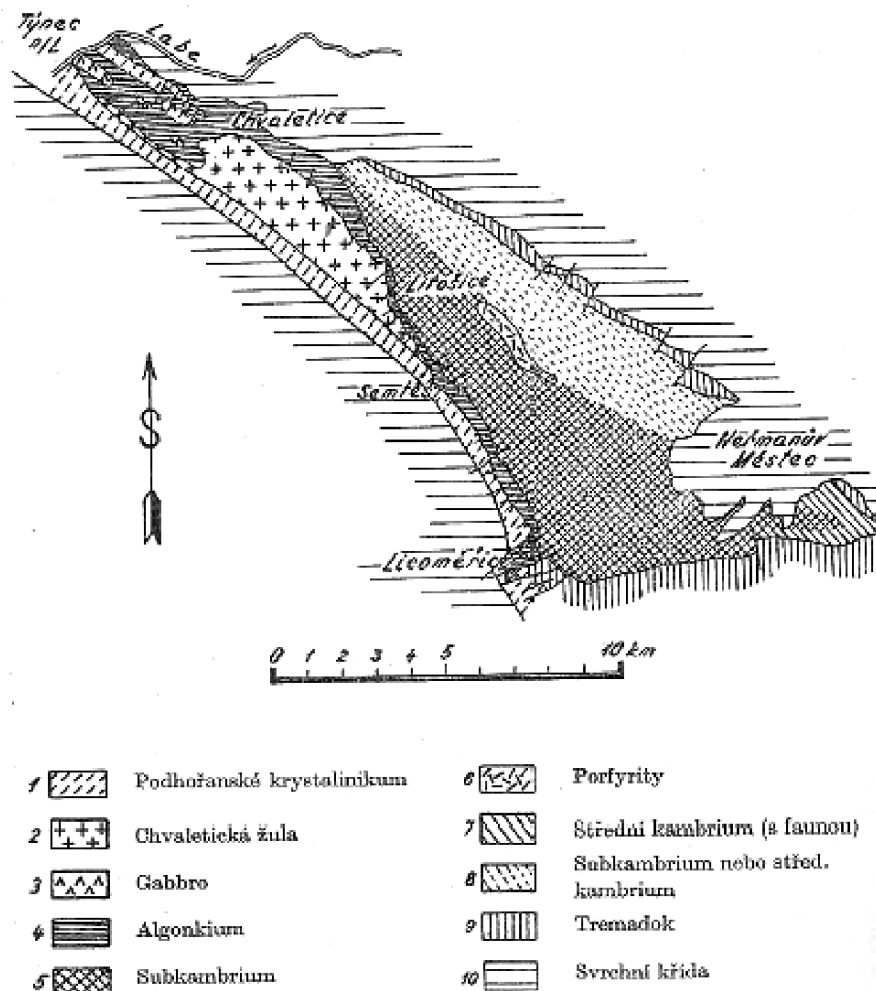
Obrázek č. 1: Geologická mapa s vyznačeným studovaným územím (Cháb, J. et al., 2007, upraveno)

Geologická charakteristika

Železnohorský masiv je rozsáhlé hlubinné těleso vklíněné mezi hlinskou zónu, chrudimskou paleozoickou oblast a kutnohorské krystalinikum. Jedná se o těleso nejednotné, laločnatého tvaru, které se skládá z několika dílčích plutonů různého stáří a různého petrografického složení (Kodym, 1954). Celá oblast železnohorského proterozoika je součástí bohemia, tudíž se podobně jako Barrandien skládá z regionálně nezměněného algonkia se sedimentárním pláštěm, který představuje starší paleozoikum (Kodym, 1948)

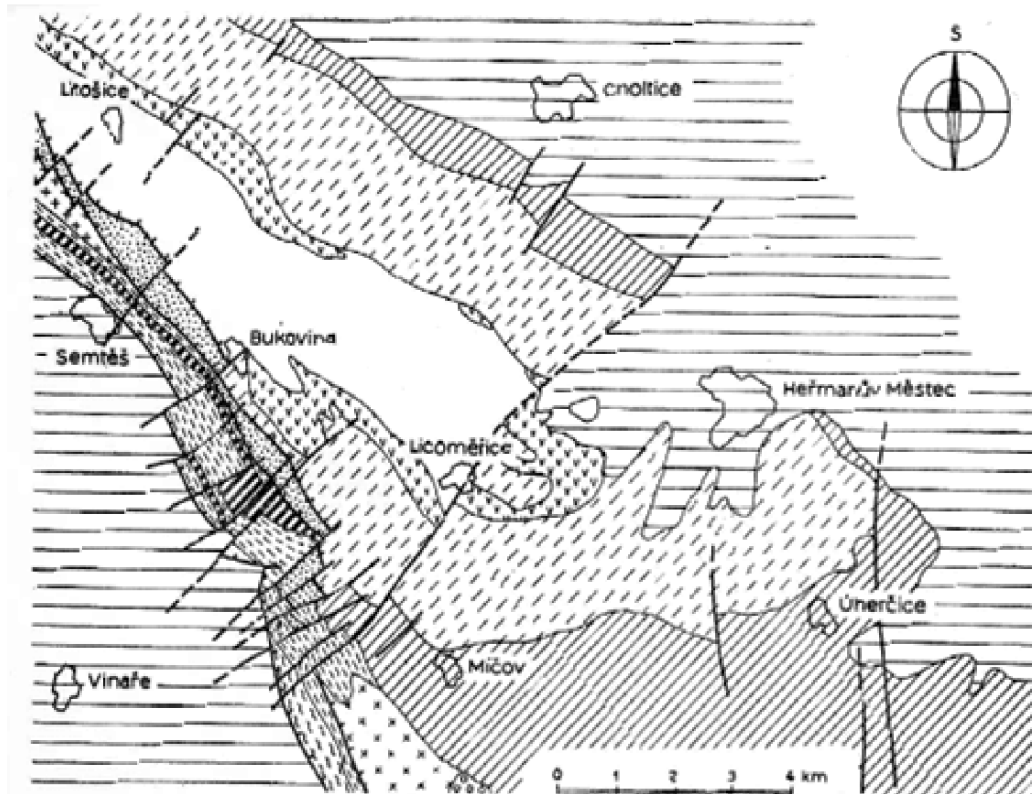
Téma diplomové práce se týká SZ výběžku Železných hor, který je tvořen chvaletickým masivem, podhořanským krystalinikum a mezi nimi vklíněnou chvaletickou žulou (obrázek č. 2).

Fiala & Svoboda (1956) popsali železnohorské algonkium, v jehož nadloží je subkambrium a v podloží podhořanské krystalinikum. Dále také popsali starokadomskou orogenetickou fázi v Železných horách jako „železnohorskou orogenetickou fázi“.



Obrázek č. 2: Geologická charakteristika oblasti (Fiala & Svoboda, 1956)

Mísař (1983) v oblasti popsal chvaleticko-sovoluské proterozoikum. V podloží proterozoika je podhořanské krystalinikum a v nadloží střední kambrium chrudimského paleozoika (obrázek č. 3). Podle Chaloupského (1976) pak na S pokračuje do podloží české křídové pánve. Podle „železnohorské orogenetické fáze“ (Fiala a Svoboda, 1956) rozdělili chvaleticko-sovoluské proterozoikum na 2 samostatné skupiny – skupinu chvaletickou a sovoluskou.



Obrázek č. 3: Geologická stavba oblasti podle Mísaře (Mísař, 1983)

Železnohorské algonkium Fialy a Svobody (1956) je tedy totožné těleso jako chvaletická skupina od Mísaře (1983) a subkambrium Fialy a Svobody (1956) je totožné s Mísařovou (1983) sovoluskou skupinou. Na pojmenování podhořanského krystalinika se autoři shodují.

Sovoluská skupina

Svoboda a Fiala (1956) popsali sovoluskou skupinu jako subkambrium, které je v nadloží železnohorského algonkia. Sovoluská skupina je tvořena páskovanými šedozelenými písčitymi místy arkozovitými břidlicemi.

Chvaletická skupina

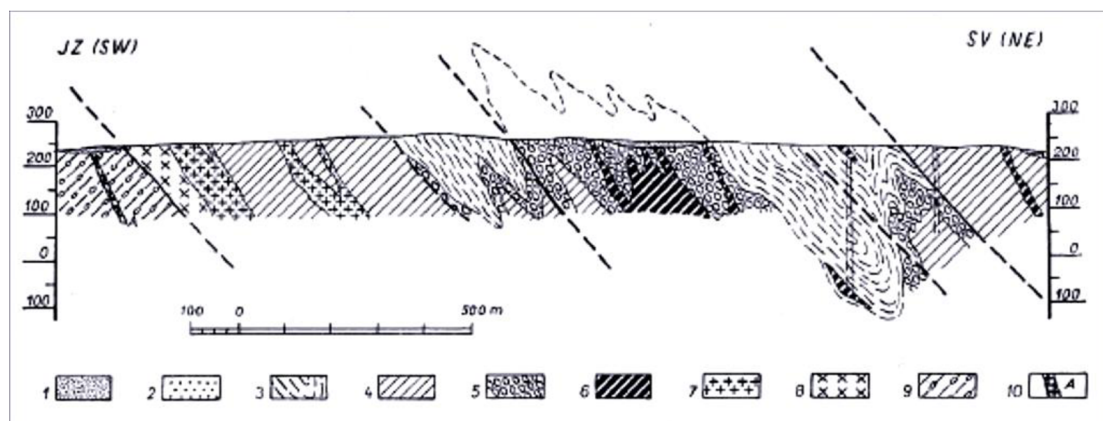
Chvaletická skupina - chvaletické proterozoikum nebo také železnohorské algonkium leží v podloží subkambria a v nadloží podhořanského krystalinika, což je podle Mísaře (1983) indikace starší zlomové struktury. Omezení chvaletického masivu na S a JV je tektonické – styk s intenzivněji metamorfovanými horninami (Kodym, 1948)

Fiala a Svoboda (1956) rozdělili chvaletickou skupinu na 3 oddíly – předložiskový, ložiskový a položiskový.

Předložiskový oddíl tvoří lehce fylitizované šedé jílovito-písčité břidlice a střídající se tmavošedé droby, které jsou silně vápnité. Vápenců směrem do nadloží přibývá. Dále oddíl obsahuje efusivní spility o struktuře polštářových láv a protáhlá a stlačená intrusiva gaber. Hlavními znaky jsou tedy obsah CaCO_3 , zřetelná fylitizace, místní biotitizace a díky žule a gabrům kontaktní metamorfóza (Fiala a Svoboda, 1956).

Ložiskový oddíl je tvořen grafitickými břidlicemi s polohami písčitých břidlic až břidličných drob. Břidlice obsahují pyrit nebo pyrhotin a tvoří kyzovité břidlice až masivní kyzáky. Spodní partie oddílu jsou kontaktně přeměněny a ve středním oddílu se vyskytují ložiska a žíly porfyritů a gaber (Fiala a Svoboda, 1956).

Nejmladší položiskový oddíl se vyvíjel z grafitických břidlic ložiskového stupně a tvoří jej tufitické břidlice a tufitické arkóзовé droby, které střídají polohy jílovitých břidlic. Oddíl je silně prokřemenělý, což dalo vzniknout buližníkovitým horninám. Prokřemenění je vázáno na výlevy kyselých láv, které místy zasáhly do značné hloubky, buližníky tak najdeme i ve spodních partiích algonkia. Pro položiskový oddíl jsou charakteristické drobné valounky slepenců, místy až slepencovitých tufitických drob. Tyto polohy slepenců jsou indikací kadomské orogeneze (Fiala a Svoboda, 1956). Všechny zmíněné polohy jsou patrné na geologickém profilu na obrázku č. 4.



Geologický profil algonkiem mezi Týncem n. Labem a Chvaleticemi
Sestavil J. Svoboda a F. Fiala 1955

1 — svahové hlíny, váte píský; 2 — svrchní křída; 3 — grafitické kyzové břidlice; 4 — jílovité břidlice a droby; 5 — slepence telúcké; 6 — gabrodiabasy, gabroporphyry; 7 — aplitická žula, aplity a žulové porphyry; 8 — chvaletická žula, spodní polohy, silně stlačené (žuloruly); 9 — rohovcové pararuly; 10 — amfibolity

Obrázek č. 4: Geologický profil chvaletickou skupinou (Svoboda & Fiala, 1956)

Chvaletická skupina byla zvrásněna při alpínské i hercynské orogenezi (Kodym, 1948) a je pro ni charakteristická metamorfní asociace s chloritem a ve středu území najdeme polohy granátu. Podle Žáka (1978) tedy horniny vznikaly v podmínkách biotitové a granátové zóny.

Podle Fialy (1951) je větší část mladšího stupně chvaletické skupiny tufová a tufitická, resp. je tvořena střídáním břidlic a porfyritových tufů a tufitů, vystupujících nejčastěji ve facii tufitických arkosových břidlic.

Chvaletická žula

Masiv chvaletické žuly je vklíněn mezi chvaletickou skupinu a Podhořanské krystalinikum. Jde o intruzivní těleso granitoidů v sz. části Chvaletické pahorkatiny, asi 10 km dlouhé ve směru SZ-JV.

Kašparová (1931) popsala žulu jako všesměrně zrnitou horninu středního až hrubého zrna, barvy světle šedé až růžové. Žula obsahuje tmavé bazické vyloučeniny, které jsou promísené s velkými živcovými zrny.

Podle chemické analýzy (obrázek č. 5) Kašparová (1931) označila chvaletickou žulu jako žulu normální a odpovídá tzv. severským typům žuly. Zvýšená hodnota *fm* svědčí o charakteru granitu aplitického rázu.

	Váhová %	Mol. kvocient	Molekul. %	Hodnoty Niggliho
SiO ₂	74.01	1.2335	80.18	si = 407.8
TiO ₂	0.20	25	0.16	al = 41.3
Al ₂ O ₃	12.75	1250	8.13	fm = 16.4
Fe ₂ O ₃	2.14	134	—	c = 8.0
FeO	0.73	101	2.40	alk = 34.3
MnO	0.06	8	0.05	k = 0.46
CaO	1.35	241	1.56	mg = 0.24
MgO	0.48	120	0.78	e/fm = 0.49
Na ₂ O	3.46	558	3.63	qz = +180.6
K ₂ O	4.49	478	3.11	si ¹ = 227.2
P ₂ O ₅	0.05	4	—	Řez : 1V
H ₂ O+	0.50	278	—	
H ₂ O—	0.12	67	—	
	100.34	—	100.00	

Osannovy hodnoty:

$$S = 80.34; A = 6.74; C = 1.39; F = 3.40;$$

$$a = 17.5; c = 3.6; f = 8.9; n = 5.4.$$

$$SAIF = 25.8 : 2.6 : 1.6; AlCAlk = 14.8 : 2.8 : 12.4; MC = 3.3;$$

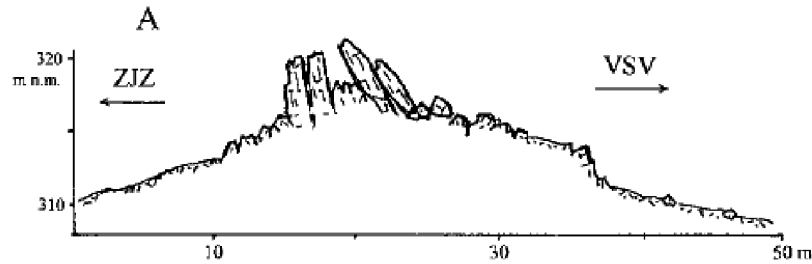
$$NK = 5.4;$$

Obrázek č. 5: Chemická analýza chvaletické žuly (Kašparová, 1931)

Nálezy valounů mimo jiné žulových hornin popsal Fiala (1951). Konkrétně popsal nálezy valounů muskovitické a dvojslídne žuly.

Podle výzkumů Svobody a Fialy (1956) bylo v masivu určeno několik typů žulovitých hornin a zároveň autoři zařadili těleso do konečných fází kadomské orogeneze, protože některé tyto horniny byly nalezeny i ve valounovém materiálu litošických slepenců sovoluské skupiny. Dále rozlišují žulu chvaletickou a semtěšskou. Oba komplexy do sebe pozvolna přecházejí a směrem do podloží přibývá metamorfózy.

Masiv chvaletické žuly je doprovázený malými žilnými tělesy gabra nebo jinými magmatickými horninami (Vítek, 2004). Výrazné tvary odnosu a mrazového zvětrávání jsou patrné z profilu na obrázku č. 6.



Obrázek č. 6: Profil návrším usměrněné žuly chvaletického masivu s tvary zvětrávání a odnosu (Vítek, 2004)

Podle Žáka (1972) žula kontaktně metamorfovala horniny Chvaletické skupiny.

Svoboda (1963) zde určil 3 typy žul - biotitické žuly, rulovité žuly a semtěšské žuly.

Biotitické žuly jsou středně zrnité horniny, které jsou místy usměrněné a načervenalé barvy. Všesměrné typy jsou vyznačeny mylonitizací. hlavní horninou je perthitický ortoklas, dále pak albit (ve formě proužků), oligoklas, mikroklin a hojný je křemen a biotit sdružený s magnetitem.

Rulovité žuly jsou silněji usměrněné horniny rulovitěho charakteru. Okrajová migmatická facie pak svědčí o pohlcení okolních sedimentů.

Semtěšské žuly jsou dvojslídne středně zrnité horniny v okolí Semtěše. Semtěšská žula zde tvoří význačný hřbet a od okolních typů masivu se liší.

Podhořanské krystalinikum

Podhořanské krystalinikum představuje nejstarší část železnohorského proterozoika. Tvoří jej mezozonálně přeměněné krystalinické horniny, které obsahují zejména biotitické pararuly a rohovce, granátické svory, krystalické vápence a amfibolity.

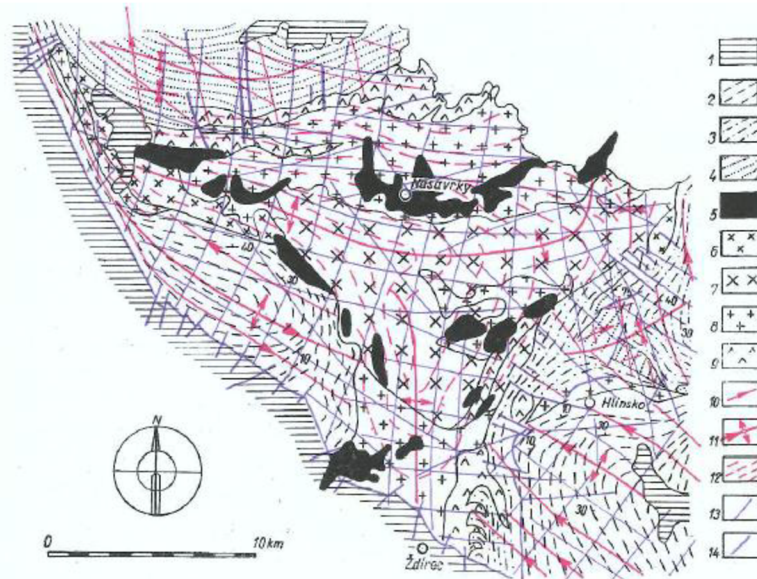
Pro podhořanské krystalinikum je charakteristická minerální asociace hornin biotitové až granátové zóny na J a chloritové zóny na S.

S chvaletickým masivem má podhořanské krystalinikum styk tektonický, facie obou těles se stýkají ostře bez přechodu.

Tektonika

Chvaletická žula je masiv vklíněný mezi chvaletickou skupinu v nadloží a podhořanské krystalinikum v podloží. V podhořanském krystaliniku směrem do nadloží ubývá metamorfózy. Chvaletická skupiny je v tzv. „spilitovém stupni“ a v nadloží jsou diskordantně uloženy senické vrstvy (eokambrické a kambrické sedimenty) (Beneš, 1963).

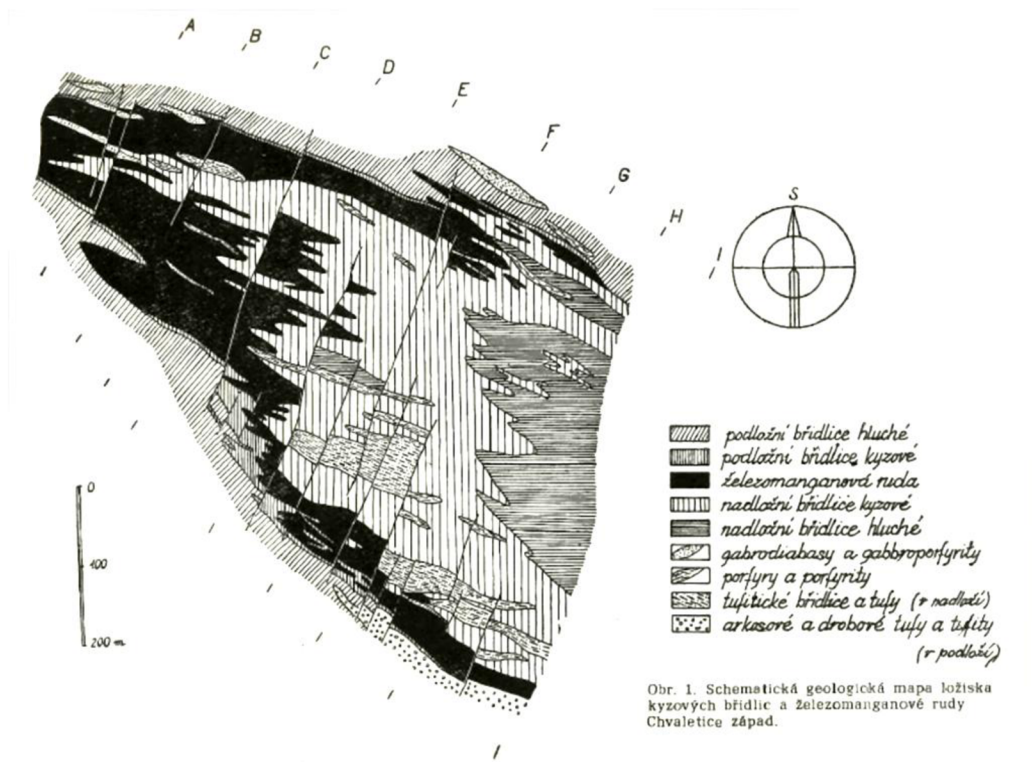
Tokovou vnitřní stavbu představuje paralelní a planární vnitřní stavba hlavních vrás, nejdůležitější je antiklinální zóna procházející středem železnohorského plutonu ve směru Z-V a SZ-JV (obrázek č. 7) (Beneš 1963, 1971).



Obrázek č. 7: Vztah mezi tokovou a zlomovou strukturou (Beneš, 1971)

Kodym (1932) označil železnohorský zlom jako pokřídovou dislokace. Všechny předvariské stupně pak mají směr s touto poruchou paralelní. Největší regionální tektonický význam má styk krystalinika a algonkia. Dále Kodym (1932) popsal směrnou tangenciální dislokaci, která probíhá algonkickým komplexem, je rovnoběžná se směrem ŽH a způsobuje dvojitý pruh fylitů a rozdělení ložiska rud železných a manganových v okolí Chvaletic.

Mikuš (1960) popsal strukturální charakteristiku oblasti na ložisku Chvaletice (obrázek č. 8). Jedná se o ložisko Fe-Mn rud, v jejichž podloží se nacházejí kyzové břidlice nebo písčité až arkózovité horniny tufitického charakteru. Místní synklinorium popisuje jako brachysynklinorium a právě rozevírání a prohlubování brachysynklinoria a větší přínos effusivního materiálu ke Chvaleticím je pak důvodem pro postupné přibývání porfyrityových poloh v nadložních kyzových břidlicích od Z k V.



Obrázek č. 8: Schéma ložiska Chvaletice (Mikuš, 1960)

Tektonickou stavbu Mikuš (1960) popsal na 8 různých profilech. Přítomny jsou příčné dislokace s poklesem východnější kry, ale ve středu brachysynklinoria je tento trend opačný. Výplň dislokací je často tvořena mylonitickou grafitickou drtí. Dislokace směrné pak určují celkovou stavbu ložiska. Typický charakter ložisku dávají dislokace ve středu brachysynklinoria a směrné vrásnění.

V případě algonkia je třeba počítat se 2 horotvornými fázemi – mezialgonkicou a předkambrickou (Kodým, 1948).

Rudní akumulace jsou vázány na hlavní železohorský zlom – tzv. Dlouhou mez. Metamorfóza ložiska Fe-Mn rud je vázána především na mezialgonkické neboli mladoproterozoické vrásnění. Nejintenzivnější přeměna je na kontaktu s chvaletickou žulou. Přeměna je hydrotermálního rázu a postihla také chvaletickou žulu (Žák, 1972).

Chvaletická skupina

Chvaletická skupina je tektonicky omezené těleso, jehož převládající směr vrstev je JV-SZ, úklony jsou však rozdílné.

V chvaletické skupině je podle Beneše (1963) zřetelné celkové usměrnění. Jsou zde ohybové vrásy ve směru SZ-JV a na s. části území pak střížné a kombinované vrásy. Metamorfnní břidličnatost je paralelní s vrstevnatostí, ale nacházejí se zde i 3 další systémy břidličnatosti, které je velmi složité porovnávat, protože se na výchozech střádají a nevyskytují se pohromadě. Systémy mají směry SZ-JV, SV-JZ a S-J.

Beneš (1963) dále popsal tektoniku chvaletického masivu rozdělenou do předložiskového, ložiskového a položiskového stupně. V předložiskovém stupni jsou vrásové osy a lineace ve směru V-Z. V ložiskovém a položiskovém stupni jsou 2 systémy vrás – orientace Z-V a S-J.

Chvaletická žula

Kašparová (1931) popsala v žule silné tlakové poruchy, až úplnou mylonitizaci. Tlak žulu přeměnil v tzv. „rovnoběžně texturovanou horninu s oky“. Žula nese znaky protoklasy a hydrotermálních změn, které proběhly patrně ihned při tuhnutí.

V místech silnějšího stupně metamorfózy si živce ještě udržují svou vnější podobu. Při vyšším stupni ale nastává úplné vydrolení, tvoří se vápence a žula je zachována jen v některých drtích. Vzhled je až porfyritový a toto stádium lze označit jako přechod k mylonitům (Kašparová, 1931).

Dále Kašparová (1931) popsala hlavní poruchu, která je napříč ke směru Železných hor, což ukazuje na to, že byla žula vytvořena před vznikem železnohorského antiklinoria.

Podle Beneše (1963) je lineace v chvaletické žule dána uspořádáním slíd.

Podhořanské krystalinikum

Podhořanské krystalinikum má celkovou vnitřní stavbu homogenní. Podle Beneše (1963) je zde jen jeden výrazný systém vrásových os ve směru SZ-V až V-Z. Ve svorech a svorových rulách jsou husté asi centimetrové vrásky a dále se zde najdeme ploché a ohybové vrásky. Lineace je zde dvojitá. První je paralelní s osami vrás, takže je dána uspořádáním slíd a druhá je ve směru V-Z. břidličnatost je vrstevního charakteru.

Plocha mezi podhořanským krystalinikem a chvaletickým masivem v nadloží má směr SZ-JV s úklonem k SV.

Literatura

Beneš, K. (1963): Drobně tektonická analýza Železných hor. – Sbor. geol. věd, Geol., 1, s 43-75. Praha.

Beneš, K. (1963): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000. - Geofond v Nakladatelství Československé akademie věd. Praha.

Beneš, K. (1971): Flow and fracture fabrics and their relationship in some granitic bodies of the Bohemian massif. – Krystalinikum, 8, s. 149-166. Praha.

Fiala, F. & Svoboda, J. (1956): Problém subkambria a subkambrického zalednění v Železných horách. -Sbor. Ústř. úst. geol., Geologie, 22, s. 257-309, Praha.

Fiala, F. (1951): Příspěvek k poznání t. zv.alkongických slepenců ze severozápadní části Železných hor. – Sbor. Ústř. úst. geol., 18, s. 117-152. Praha.

Hájek, J. et al. (1994): Železnohorský pluton a jeho plášť - Sbor. geol. věd, Ložisková geo., 31, s. 51-66. Praha.

Jahn, J. J. (1898): O silurském útvaru ve východních Čechách. – Věstník Král. čes. spol. nauk. Praha.

Kašparová, J. (1931). Žulovité horniny z okolí Chvaletic. – Věstník Král. Čes. Spol. Nauk, 1932, 24, s. 1-39, Praha.

Kodym, O. (1932): Mapovací zpráva ze Železných hor za rok 1932. – Věstní stát. geolog. úst. ČSR, 1933, IX, s. 32-48. Praha.

Kodym, O. (1948): Geologie Českého masivu. I. Díl. Úvod, přehled Českého masivu a zona barrandiensko-železnohorská. Praha.

Mikuš, M. (1960): Poznámky ke stratigrafii, genesi a tektonice ložiska Chvaletice-západ. – Časopis pro mineralogii a geologii., 5, 3, s. 275-296. Praha.

Mísař, Z. (1983): geologie ČSSR I. – Státní pedagogické nakladatelství. Praha.

Svoboda, J. (1964): Regionální geologie ČSSR. Díl I, Český masív. Svazek2. – Ústřední ústav geologický v Nakladatelství Československé akademie věd. Praha.

Žák, L. (1972): Genesis of the Chvaletice manganese-pyrite deposit. -Časopis pro mineralogii a geologii., 17, 2, s. 183-192. Praha.