

GEOMETRIE KVARCITOVÝCH TĚLES V OKOLÍ PŘÍCHOVIC

Geometry of quartzite bodies from Příchovice surroundings

Michal Uhlíř, Rostislav Melichar

Ústav geologických věd, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno;
e-mail: lion007@seznam.cz; melda@sci.muni.cz

(03-14 Liberec, 03-23 Harrachov)

Key words: *Lugicum, Krkonoše-Jizera Crystalline Unit, quartzite, fold, structural analysis*

Abstract

Quartzite as a metasedimentary rock is usually figured in prolonged bands in geological maps. But muscovite quartzite from Krkonoše-Jizera Crystalline Unit in SE surrounding of Příchovice village forms irregular shapes in detailed geological maps (e.g., Mrázová – Štěpánek 2007, see Fig. 1), which do not allow simple interpretation of the geometry of quartzite bodies. To find correct 3D geometry of the bodies, we used standard methods of detailed mapping and documentation of outcrops as well as detailed structural analysis. Locations of terrain edges with quartzite outcrops have been indicated in the map (Fig. 3 –A, B, C). Generally sub-horizontal to moderately dipping metamorphic foliation has been found. Foliation poles make wide girdle in the plot (Fig. 2) which indicates sub-cylindrical fold structure with horizontal axis in the NW–SE direction.

Studied area can be geomorphologically divided into two different parts. The northeastern part of the territory is sub-horizontal plateau, while the southwestern part is generally inclined to the southwest. In the second part, the metamorphic foliation dips to the southwest under such angle, that it seems to be parallel to the inclination of the slope, see the old quarry (Fig. 3B) and SW part of Velká bílá skála (Fig. 3A). The last one show us bent outcrop respecting the change in slope inclination. Large shear bands were directly observed as a part of S-C structure. It indicates that SW limb of the fold was strained under simple shear condition with the drop SW kinematics (Fig. 4). Change in orientation of SW-dipping fold limb was produced by a ductile shear zone.

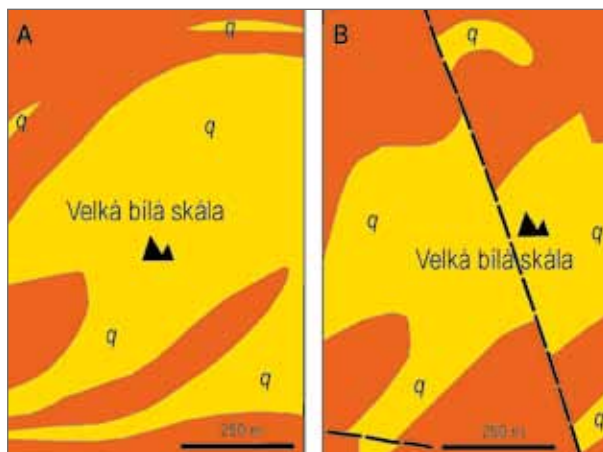
Based on a combination of metamorphic foliation orientation of quartzite and field edges, we can interpret quartzite rocks as a part of one platy body, which forms the overall morphology of the landscape south of Příchovice. In the plateau, erosion stopped at sub-horizontally oriented part of the quartzite layer, while denudation of the SW limb of the large fold predeterminates the inclined slope surface to the SW (Fig. 3D). Relics of thin overlying rocks remaining on quartzite in some places and erosion of the small creeks produce bizarre forms in geological map, which seems to be difficult to understand. This study has shown that such complex structure can be decrypted using the detailed structural analysis. In this case it was shown that quartzite forms a relatively simple body which was only slightly bent due to simple shear deformation.

Úvod

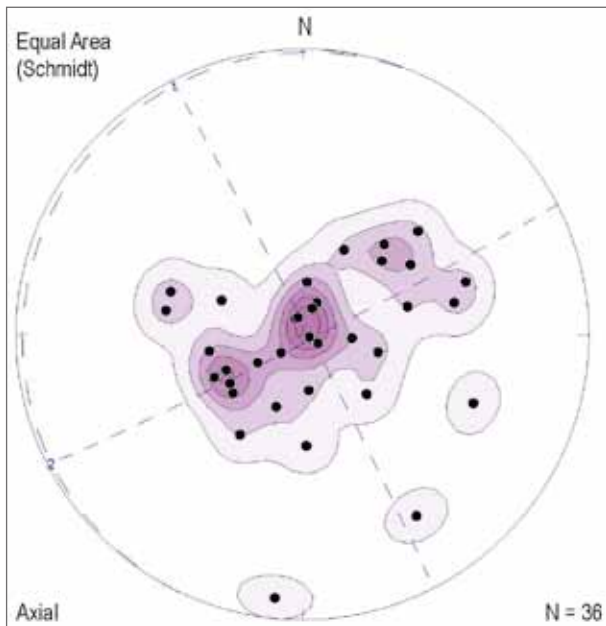
Při zpracovávání stavby krkonošsko-jizerského krystalinika v jv. okolí Příchovic na podzim roku 2015 byly studovány kvarcitové polohy a geometrie jejich stavby. Zájmová oblast leží v západosudetské části lugika, a to v krkonošsko-jizerském krystaliniku. Podrobný strukturálně geologický průzkum tohoto území začal až po 2. světové válce. Kodým a Svoboda (1948) vytvořili představu příkrovové stavby krkonošsko-jizerského krystalinika. Kvarcitová tělesa podle nich tvoří vložky v tektonicky velmi komplikovaném pruhu. Drobnou tektonikou se ve studovaném území zabýval Máška (1954), který prokázal jednotnou vnitřní stavbu údajných příkrovových těles. Chaloupský (1989a) sestavil geologickou mapu v měřítku 1 : 50 000 (obr. 1B). V zájmové oblasti vymezil stratigrafické jednotky (velkoupskou a ponikelskou skupinu) s rozdílným stářím a přehledně shrnul starší výzkumy (Chaloupský 1989b). Později Kachlík (1997) doložil, že se jedná o jednotný staropaleozoický komplex. Nejnovější mapování prováděli Mrázová – Štěpánek (2007), kteří v mapě vymezili i kvarcitová tělesa (obr. 1A).

Kvarcicity jsou obvykle metasedimenty tvořené z převážně části křemenem. Převážně muskovitické kvarcicity vystupující ve studovaném území tvoří mohutné výchozy s výškou až 13 m (např. Bílá skála). Okolní měkké horniny jsou zastoupeny různými typy svorů a fylitů s nehojnými vložkami erlanů (Chaloupský 1989b) a jsou téměř bez

výchozů. V geologických mapách se kvarcicity standardně zobrazují jako více či méně průběžné pruhy, srov. např. Svoboda et al. (1947), což implikuje jejich deskovitou



Obr. 1: Nepravidelné tvary kvarcitových těles (q) v podrobných geologických mapách: A – v mapě 1 : 25 000 (Mrázová – Štěpánek 2007); B – v mapě 1 : 50 000 (Chaloupský 1989a); okolí Velké bílé skály jv. od Příchovic v krkonošsko-jizerském krystaliniku. Fig. 1: Irregular forms of quartzite bodies (q) in detailed geological maps: A – in the map 1 : 25 000 (Mrázová – Štěpánek 2007), B – in the map 1 : 50 000 (Chaloupský 1989a); surroundings of the Velká bílá skála SE of Příchovice in the Krkonoše-Jizera Crystalline Unit.



Obr. 2: Konturový diagram pólů ploch metamorfních foliací kvarcitů z krkonošsko-jizerského krystalinika jv. od Přířhovic. Čárkované oblouky vyznačují hlavní roviny a jejich průsečíky hlavní osy matice orientace.

Fig. 2: The contoured plot of poles of metamorphic foliation surfaces of quartzite rocks from the Krkonoše-Jizera Crystalline Unit SE of Přířhovice. Dashed great circles are principal planes and their intersections are principal axes of orientation matrix.

geologickým kompasem Freiberg, naměřené hodnoty byly zpracovány v programu Spheristat za použití azimutální Lambertovy rovnoploché projekce na spodní polokouli. Osa velké vrásové stavby a orientace průměrné foliace byla určena pomocí matice orientace, jejíž charakteristické vektory byly vypočteny v programu Spheristat.

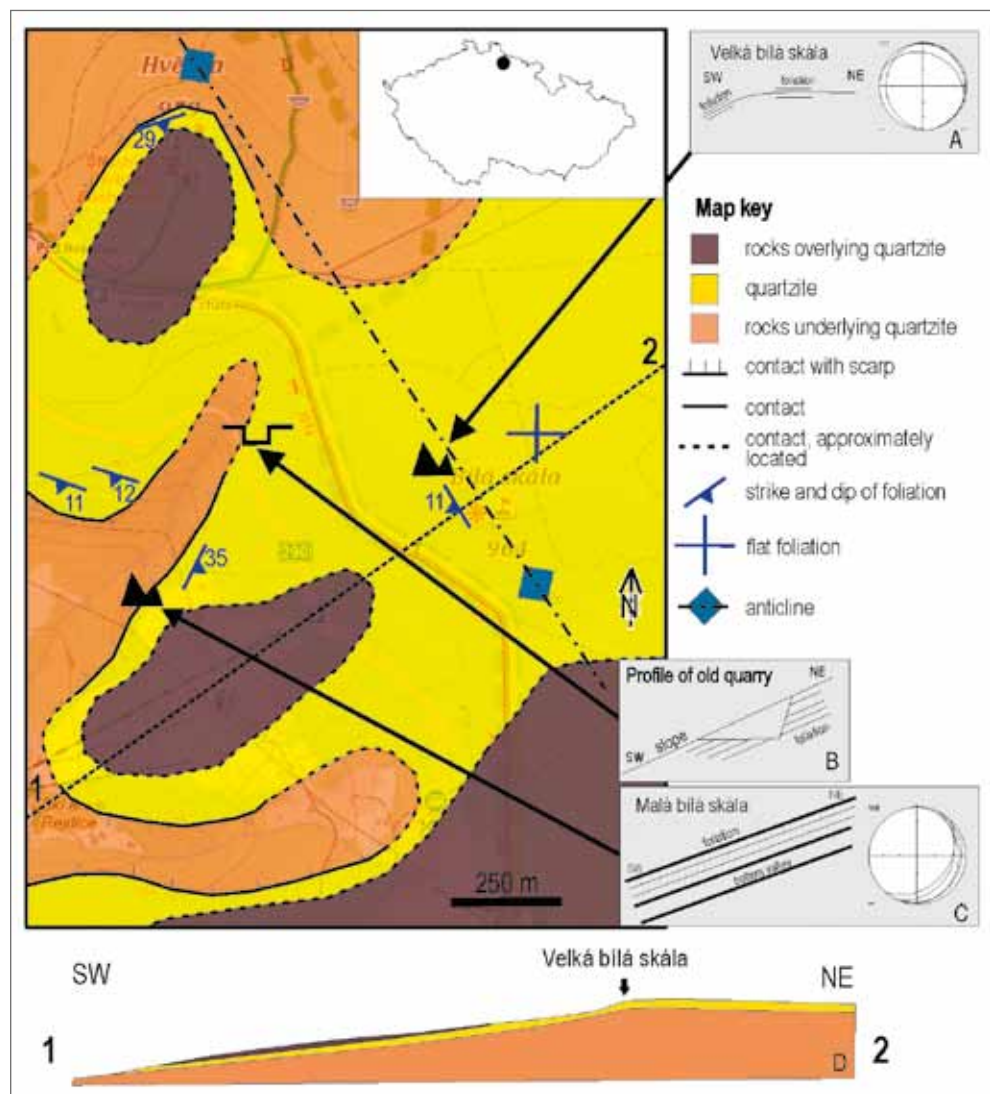
Výsledky

Naměřené orientace metamorfních foliací jsou převážně subhorizontální až mírně ukloněné. Průměrná

geometrii. Kvarcité z východního okolí Přířhovic však byly v podrobných geologických mapách (Chaloupský 1989a; Mrázová – Štěpánek 2007) zobrazeny v podobě různých nepravidelných tvarů (obr. 1), které neumožňují jednoduchou interpretaci geometrie kvarciových těles.

Metodika

K nalezení správné geometrie zájmových těles byla užitá standardní metodika podrobného mapování a dokumentace výchozů doplněná strukturně geologickým měřením orientace strukturních prvků. Byly sledovány horninové výchozy kvarcitů a výskyt a tvar morfologicky výrazných terénních hran vyztužených kvarcité a jejich průběh byl zakreslován do mapy. Měření orientace foliací bylo prováděno



Obr. 3: Zjednodušená geologická mapa a geologický řez části krkonošsko-jizerského krystalinika jv. od Přířhovic. Klíčové lokality (A, B a C) zobrazují vztah metamorfních foliací a morfologie terénu.
Fig. 3: Simplified geological map and geological cross section of the Krkonoše-Jizera Crystalline Unit, SE of Přířhovice. Key localities (A, B and C) show relationship of the metamorphic foliation and terrain morphology.

orientace foliací je S 271/01 (obr. 2). V diagramu na obrázku 2 jsou póly foliací uskupeny do neostrého pásu, který naznačuje nevýraznou cylindrickou vrásovou stavbu s horizontální osou směru SZ–JV (F 326/01).

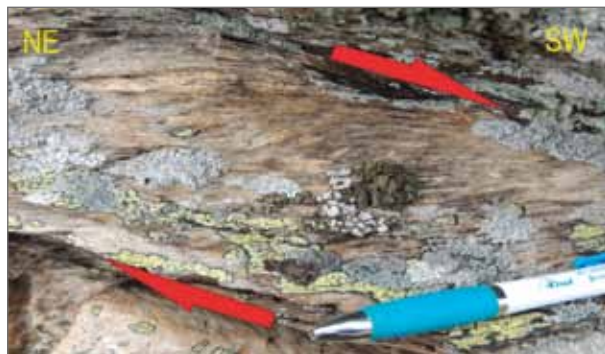
Pro řešení geometrie stavby bylo důležité studium geomorfologie a její kombinace s geologickými údaji. Geomorfologicky lze studované území rozdělit na dvě odlišné části. V severovýchodní polovině území se jedná o téměř horizontální „náhorní“ rovinu, zatímco v části jz. je terén tvořen rozbrázděným svahem s generálním sklonem k jihozápadu. Výsledky plošného průzkumu stavby kvarcitových těles v daném území lze dobře demonstrovat na struktuře tří klíčových lokalit, kterými jsou: starý lom u silnice, Malá bílá skála a Velká bílá skála.

Na klíčových lokalitách starého lomu a jz. části Velké bílé skály (obr. 3A, 3B) jsou naměřené orientace metamorfních foliací převážně ukloněné k jz. rovnoběžně s celkovým průběhem svahu. V celé jz. části terénu v okolí uvedených dvou klíčových lokalit je patrný průběh výchozů paralelně s celkovým sklonem svahu, což je velmi dobře pozorovatelné především v drobných údolích prořezávajících hlavní svah. Ve studovaném území tak bylo zjištěno, že průběh metamorfní foliace kvarcitů je paralelní s průběhem kvarcitových těles a jejich výchozů.

Na klíčové lokalitě Velká bílá skála (obr. 3A) byl přímo pozorován ohyb tvaru výchozu, který respektuje změnu sklonu svahu, a vznik novotvořených foliací souběžných s průběhem výchozu. V křídle ukloněném k JZ byly pozorovány střížné pásy, které jsou součástí hrubé S-C struktury (ve smyslu Passchiera – Trouwa 1996, p. 122). Jejich přítomnost dokládá intenzivní deformaci tohoto křídla mechanismem jednoduchého stříhu s poklesovou kinematikou (obr. 4).

Diskuze a závěr

Na základě kombinace orientace metamorfních foliací kvarcitů a terénních hran vyztužených kvarciticými horninami lze usuzovat, že výchozy kvarcitů nalezené v terénu jsou součástí v podstatě jednoho deskovitého tělesa, které zároveň „drží“ celkovou morfologii krajiny jv. od Příchovic. Z geometrie pásu lze odhadovat, že se na stavbě území podílí buď široce rozevřená víceméně přímá vrása nebo silně sevřená, prakticky ležatá vrása. V místech náhorní plošiny se eroze zastavila na úrovni subhorizontálně orientované polohy kvarcitu, zatímco v jz. části území ukloněná část desky vyztužuje svah



Obr. 4: Červené šipky jsou lokalizovány do míst střížných pásů – C-stříhů hrubé S-C struktury v kvarcitech z lokality Velká bílá skála a ukazují deformaci jednoduchým stříhem kvarcitu s poklesovým charakterem ve směru SV–JZ.

Fig. 4: Red arrows are situated in place of shear bands, which are equal to C shear bands of large S-C structure in quartzite from the locality Velká bílá skála, and show simple shearing with top-to-the SW movement.

ukloněný k jihozápadu. Celkový průběh tělesa je zobrazen v řezu (obr. 3D). Na lokalitě Velká bílá skála je toto těleso ohnuto a tvoří vrásu. Ohyb byl způsoben poklesovou duktilní střížnou zónou, kdy nadložní horninový komplex je po deformaci ukloněn k JZ. Existenci duktilní střížné zóny dokládá vedle stočení průběhu kvarcitého tělesa zejména přítomnost znaků deformace jednoduchým stříhem (viz zmíněné S-C struktury, obr. 4).

Poměrně ploché uložení a odolnost kvarcitů při zvětvávání a erozi vedly k tomu, že kvarcité těleso tvoří podpovrchovou polohu erozivně formované krajiny. Na některých místech zůstaly na kvarcitech tenké reliktové nadložních hornin (obr. 3).

Pozdější oživení a zpětná eroze malými toky vedly k tomu, že toto těleso bylo rozbrázděno malými údolími na lalokovité nepravidelné výběžky, které zdánlivě nezapadají do geologické stavby dříve publikovaných výsledků (Chaloupský 1989a; Mrázová – Štěpánek 2007). Provedená studie však ukázala, že i vymapované nepravidelné až amébovitě tvary (obr. 1) mohou být dešifrovány s použitím detailní strukturní analýzy. V tomto případě se ukázalo, že kvarcit tvoří poměrně jednoduché těleso, jehož část byla v rámci střížné zóny mírně přetočena – ukloněna následkem deformace jednoduchým stříhem. Znalost přesné geometrie umožnila oproti starším mapám odlišit nadložní a podložní komplexy hornin.

Literatura

- Chaloupský, J. (1989a): Geologická mapa ČSR. List 03-23 Harrachov. – Ústřední ústav geologický. Praha.
- Chaloupský, J. (1989b): Geologie Krkonoš a Jizerských hor. – Academia. Praha.
- Kachlík, V. (1997): Litostratigrafie a stavba železnobrodského krystalinika: výsledek variských tektodeformačních procesů. – Zprávy o geologických výzkumech v roce 1996, 30, 30–31. Praha.
- Kodym, O. – Svoboda, J. (1948): Kaledonská příkrovová stavba Krkonoš a Jizerských hor. – Státního geologického ústavu Československé republiky, 15, 109–180. Praha.
- Máška, M. (1954): K tektonické analýze krystalinika. – Knihovna Ústředního ústavu geologického, 27, 1–259. Nakladatelství Československé akademie věd. Praha.
- Mrázová, Š. – Štěpánek, P. (2007): Geologická mapa 1 : 25 000, list Harrachov 03-233. – MS, Ústřední ústav geologický. Praha.
On-line: http://mapy.geology.cz/geocr_25/
- Passchier, C. W. – Trouw, R. A. (1996). Microtectonics. – Springer. Berlin.
- Svoboda, J. – Kodym, O. – Prokop, F. (1947): Přehledná geologická mapa Krkonoš a Jizerských hor. – In: Máška, M. (1954): K tektonické analýze krystalinika. Nakladatelství Československé akademie věd. Praha.