

Kolorimetrické hodnocení barevnosti vltavínů

L. Dziková¹, R. Skála², P. Dzik³ a J. Furstová⁴

¹Ústav geologických věd, MU, Brno, lenka.dzikova@seznam.cz

²Geologický ústav, AVČR, Praha, Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů, UK, Praha, skala@gli.cas.cz

³Chemická fakulta, VUT, Brno, dzik@fch.vutbr.cz

⁴Ústav výpočetní techniky, AVČR, jana.furstova@email.cz

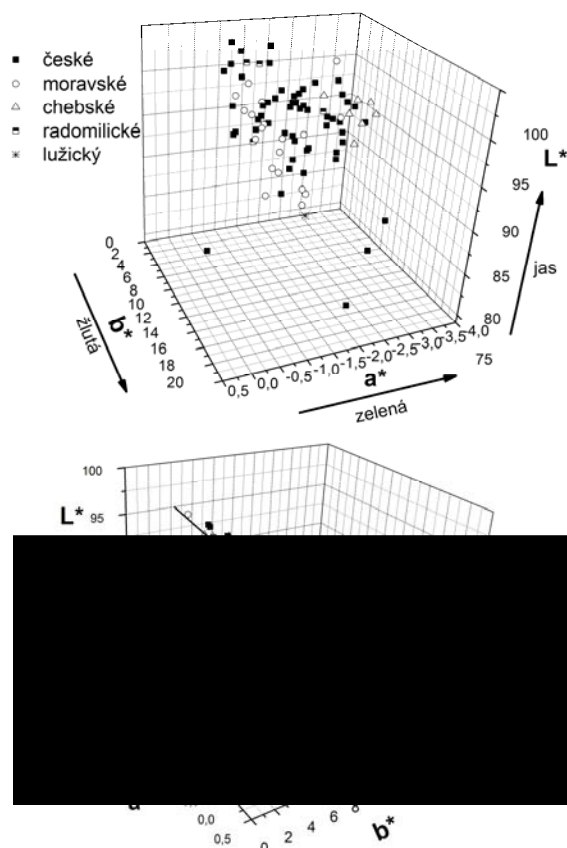
Vltavíny, nebo také středoevropské tektity, vznikly při impaktivě události před přibližně 14,5 miliony let a jejich mateřským kráterem je struktura Ries v Německu.

Problematikou barev vltavínů se poprvé zabývali Bouška a Povondra (1964). Rozlišili těchto šest barevných odstínů: světle zelená, bledě zelená, lahově zelená, jedovatě zelená, olivově zelená a hnědá. Tyto barvy byly popsány na základě subjektivního pozorování, přičemž barva každého vltavínu závisí kromě chemizmu i na jeho unikátním tvaru, velikosti, vnitřní struktuře a povrchové morfologii. Navíc existuje spousta jiných subjektivně určených odstínů vltavínů, jako například velmi častá hnědozelená, černohnědá barva u vltavínů typu Muong Nong, žlutohnědá apod. (např. Švardalová 2007).

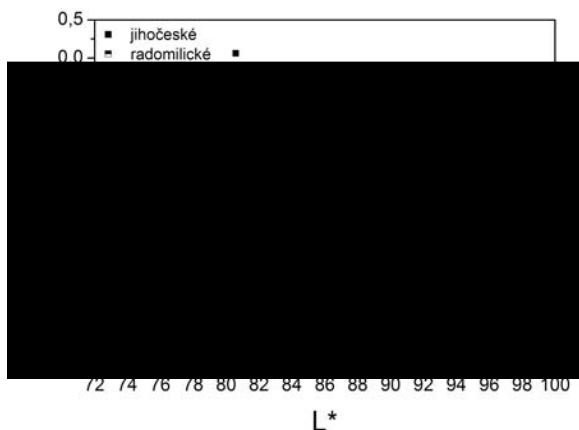
Vzhledem k subjektivitě určování barevných odstínů jsme se rozhodli změřit barvy vltavínů pomocí kolorimetrie. Na získaná data jsme poté aplikovali klastrovou analýzu, která nám umožňuje rozčlenění dat do jednotlivých skupin.

Vzorky a metody: Bylo studováno 86 vzorků vltavínů, z nichž 55 vltavínů z jihočeské oblasti, 4 vltavíny z radomilické oblasti, 7 vltavínů z chebské oblasti, 19 vltavínů z moravské oblasti a 1 vltavín z lužické oblasti. Byly zhotoveny leštěné výbrusy o tloušťce 0,1 mm. Na měření spekter v reflektančně/transmitančním režimu byl použit spektrální kolorimetr Gretag Macbeth Spectrolino. Rozsah měření byl 380–730 nm s krokem 10 nm, geometrie měření byla 0/45° a průměr měřící štěrbiny byl 4 mm. Každý vzorek byl měřen 10 až 15 krát v závislosti na velikosti vzorku a naměřená data byla poté zprůměrována.

Získaná spektra byla použita pro výpočet kolorimetrických hodnot $L^*a^*b^*$ (pro světelný zdroj 5000 K a úhel standardního pozorovatele 2°). Hodnoty $L^*a^*b^*$ barvového prostoru CIELAB reprezentují jas (L^*) a odstín a sytost barvy (a^*/b^*). Hodnoty $L^*a^*b^*$ byly renormalizovány (byla použita funkce z-score a poté na ně byla aplikována klastrová analýza podle Warda (1963)).



Obr. 1: Hodnoty $L^*a^*b^*$ 86 studovaných vltavínů.



Obr. 2: Presentace dat v L*a* rovině.

Výsledky: Hodnoty L*a*b* studovaných vltavínů leží až na jednu výjimku v oblasti +L*/-a*/+b* barvového prostoru CIELAB

Jednotlivá data jsou v rozmezí +L*: 77,2–98,24; -a*: 0,8–3,6; +b*: 1,57–17,86. Pouze jeden vltavín má hodnotu a* kladnou (0,06). Naměřené hodnoty leží v 3D prostoru v rovině, jejíž koeficient determinace je $R^2 = 0,92$ (Obr. 1).

Pro lepší vizualizaci byla data převedena do 2D prostoru (Obr. 2). V grafu je patrná určitá regionalita naměřených dat. Vzorky z chebské oblasti mají spíše vyšší hodnoty -a* a +L*, oproti tomu vzorky z moravské oblasti mají spíše nízké hodnoty

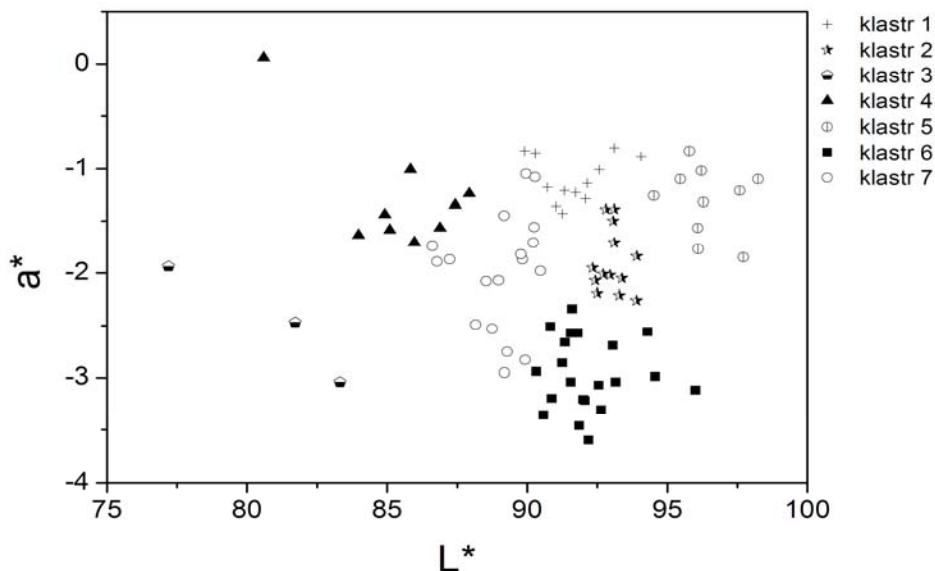
-a*. Vzorek z lužické oblasti má spíše nízké hodnoty -a* a +L*. Vzorky z jihočeské a radomilické oblasti nevykazují žádný trend, jsou rozptýlené a překrývají hodnoty jiných oblastí. Radomilické vzorky mají ovšem vzhledem k ostatním jihočeským vltavínům spíše vyšší hodnoty +L*.

Pomocí klastrové analýzy bylo vyčleněno 7 skupin barevných odstínů vltavínů (Obr. 3). Podle rozmístění v barvovém prostoru CIELAB jsme jednotlivým klastrům přiřadili tyto odstíny: 1 – olivově zelená, 2 – lahvově zelená, 3 – hnědá, 4 – žlutohnědá, 5 – bledě zelená, 6 – světle zelená a 7 – hnědozelená.

Závěr: Pomocí spektrálního kolorimetru jsme změřili spektra 86 vltavínů z různých pádových oblastí. Naměřená data jsme přepočítali na hodnoty L*a*b* barvového prostoru CIELAB. Až na jednu výjimku se všechny hodnoty nachází v oblasti +L*/-a*/+b*. Na získaná data byla použita klastrová analýza a bylo vyčleněno 7 barevných odstínů vltavínů. Naměřené hodnoty vykazují určitou regionalitu v barevných odstínech vzorků.

Poděkování:

Tato práce byla podporována následujícími granty: FRVŠ č.132/2009, GAČR č.205/09/0991, ASČR AV0Z30130516, MSM 0021620855. Děkuji p. M. Trnkovi za zapůjčení vzorků vltavínů.



Obr. 3: Výsledek klastrové analýzy podle Warda (1963) zobrazený v rovině L*a*.

Literatura:

Bouška, V. a Povondra, P. 1964: Correlation of some physical and chemical properties of moldavites.- Geochim. Cosmochim. Acta, 28, 783-791.
 Švardalová, L. 2007: Charakteristika vltavínů typu Muong Nong. MS, MU PřF, Brno.
 Ward, J. H. 1963: Hierarchical grouping to optimize an objective function. Journal of the Statistical Association, 58, 301, 236-244.