

Litosféra střední Evropy: skutečnosti a představy

Miloš Suk¹

Properties and development of the middle European Lithosphere: Reality and Ideas

The structure of the middle European lithosphere is extra-ordinary complicated by a combination of the shield type (Baltica) the organic type (European Cadomiles, Hercyniles and Alpides) and the basin types (Po and Pannonian basins) lithosphere. The geological and geophysical data on its structure, age distribution of temperature and pressures and on the plate movements in its geological development inspire some doubts about the correctness of the theories explaining the relations of the parts by subduction processes only. For example, the long distance autonomous movements deduced from paleomagnetic data can be explained by an expansion of the continental crust and the anomalous properties of the basins are explainable by the beginning of the origin of a new intracontinental rift zone.

Key words: middle European lithosphere, shield type, organic type, subduction processes

Stavba litosféry střední Evropy je mimořádně složitá. Je zde zastoupena litosféra prekambriického baltického štítu, orogenní litosféra Evropských hercynid a alpid a také litosféra kontinentálních pánví v podunajské a panónské pánvi. Současné představy o vzájemných vztazích těchto jejích částí se v mnoha ohledech dosti liší a konkrétní geologické, geofyzikální i petrologické údaje vzbuzují pochybnosti o správnosti vžitých interpretací. Jde zejména o správnost určení stáří, interpretaci distribuce teplot a tlaků v litosféře a zejména o interpretaci geologického vývoje a vzájemných vztahů jednotlivých částí středoevropské litosféry.

V určení časových vztahů jsou kontroverzní výsledky datování jak radiometrického tak i paleontologického. Příkladem může být zjišťování vyššího stáří tmelu než valounů např. v žitckých slepencích v barrandienu nebo shodného stáří slepenců (doložené geologicky i radiometricky) a valounů moldanubických hornin, v nichž muselo dojít k denudaci nejméně 2000 m mocného nadloží, transportu a sedimentaci v lulečských slepencích moravského spodního karbonu. Při interpretaci radiometrických dat se vesměs nebere v úvahu tercierní zmlazení a hlavně změna časová v rychlosti otáčení Země významně hlavně pro nejstarší data (už v kambriu měl rok 420 dnů). Podobné nejasnosti jsou i ve stratigraficko-paleontologickém datování, hodiny geologů a biologů se rozcházejí až o 2 miliardy let (Vaněk, 1997 op.c.)

Distribuce teplot v kontinentální litosféře zdaleka neodpovídá modelům, z nich vychází petrologická data (Bucher, Frey, 1994) Potvrzují to výsledky hlubokých vrtů např. vrtu SG 3 na poloostrově Kola nebo vrtu KTB-2 v Českém masívu (Kozlovski, 1987, KTB report 1994, Ďurica, Suk, 1992) Podle těchto dat sice existují tři základní geotermy (andaluzit-sillimentitová, kyanitová a lawsonit-fengitová), ale jejich distribuce je od modelových výrazně odlišná a závislá nejen na lokálním přenosu tepelné energie, ale i na hloubce. V souladu s tím je i výrazné zjednodušení (homogenizace) stavby litosféry s hloubkou a postupné převládání horizontálních rozhraní. Kromě tohoto modelu proudí teplo z teplejších úseků do chladnějších (Fourièrův zákon). Jsou li správné generalizace o teplotě kolem 600 – 800 °C na Moho-diskontinuitě v oblasti pánví pádské a panónské (mj. Čermák in Bucha, Bližkovský ed., 1994) a teplotě na téže úrovni 300 °C v baltickém štítu musí být pro střední Evropu charakteristický intenzivní horizontální tepelný (energetický) tok od jihu k severu. Důsledkem je zřejmě podcenění role horizontálních pohybů energie ve vývoji středoevropské litosféry.

Uvedené představě odpovídá i orientace současného stresového pole. Epicentra zemětřesení se ve Střední Evropě plynule stáčí ze směru SZ - JV v Německu a západních Čechách, přes S (na hranicích Českého masívu a Západních Karpat až po SV.) JZ v západních Karpatech (např. wienská linie), stejná je i orientace současného stresového pole v této oblasti (Becker, 1993). To je ovšem ve zřejmém rozporu s představami o subdukci baltického štítu pod Západní Karpaty i Český masív. Ostatně pod Českým masívem podle geologických i geofyzikálních (reflexní seizmika gravimetrie) údajů pokračuje baltický štít až do zóny Ivrea a k periadriatickému fineamentu ve Slovinsku.

Při interpretaci geologického vývoje střední Evropy se vychází nejčastěji z paleomagnetických dat. Předpokládá se při tom původní souvislost např. s amazonským kratonem, gondwanou, avalonií pod. a vznik středoevropské litosféry je lokalizován do dnešního Indického oceánu (40° jižní šířky, Krs in Bucha, Bližkovský ad. 1994) odkud se měl pohybovat k SZ, přes rovník přecházel v permu a v tomto směru pokračuje stále v pohybu až na dnešních 41° severní šířky.

¹ Miloš Suk, Masarykova universita Brno, Kotlářská 2, 611 37, Czech Republic
(Recenzovaná a revidovaná verzia dodaná 16. 1. 2007)

S touto interpretací jsou však v rozporu:

- paleontologická data ukazující omezený pohyb středoevropského prostoru vůči rovníku od paleozoika (Kužvart, Konta 1968)
- geodeticky prokázaný pohyb euroasijské desky v Evropě během posledních 9 miliónů let k jihu (Kukal, 1994)
- pohyb center vulkanické aktivity v Českém masívu indikující pohyb litosféry vůči svrchnímu pláští v opačném smyslu (Suk, 2001).

Také interpretace vývoje Západních Karpat se zdají být nepravděpodobné pokud předpokládají odlišný vývoj kadomské litosféry a Českého masívu. Je nepochybné, že shodný vývoj pokračoval ještě v hercynském orogenu, který pokračoval přes dnešní Západní Karpaty daleko k východu a nelze vyloučit ani přímou návaznost na uralské orogenní pásmo. Doložený vznik riftové zony v permu (Vozárová, Vozár 1975) ukazuje vznik zcela odlišného vývoje Západních Karpat až do tohoto období.

Proti rozsáhlým pohybům části litosféry ve starších geologických obdobích svědčí také skutečnost, že ve střední Evropě existovala od konce proterozoika pevnina, kterou tvořil Massif central francais spojený přes Německo a Švýcarsko (Vogézy, Schwarzwald) s Českým masívem. Tato pevnina oddělovala od té doby nepřetržitě severní "boreální," moře a "starou červenou pevninu" od jižní Paleotethydy a Tethydy. Je v různých obdobích označována jako česko-francouzský masiv či fransko-alemanský ostrov v hercynidách, jako vindelická pevnina od permu do jury a jako středoevropský ostrov v křídě a paleogénu. Zdá se proto, že paleomagnetická data s ohledem na pohyb pólu by mohla být vysvětlena např. i rozpínáním zemského tělesa.

Alternativní interpretace mohou být aplikovány na pánve panónskou, podunajskou a další. Ty jsou běžně považovány za vnitrokontinentální pánve tylové či okrajové. Vezmeme-li však v úvahu anomální tepelný tok, změny chemismu vulkanitů v posledních 16ti milionech let, změny v tektonickém režimu v balatonské tektonické zóně a wienské pánvi (z "pull apart"), anomální mocnost sedimentů a současné výrazné poklesové pohyby, musíme připustit jako pracovní hypotézu i možnost, že jde o úvodní, kolapsové, stadium vzniku nové intrakontinentální riftové zóny, probíhající od Pádké nížiny, přes panonskou pánev k SV dále do nitra euroasijské desky.

Literatura - References

- Becker, A.: Contemporary state of stress and neotectonic deformation in the Carpathian-Penonian regiona. *Terra Nova* 5, 4, 1993, 375 - 388.
- Bielik, M., Šefara, J., Kováč, M., Bezák, V., Plašienka D.: The Western Carpathians - interaction of Hercynian alpine processes, *Tectonophisic* 393, 2004, 64 - 86. *Elsevier*.
- Buena, V., Bližkovský, M.: Crystal structure of the Bohemian Massif and the West Carpathians, *Academia Praha, 1994, 1 - 355*.
- Buchta, Š.: Vídeňská pánev In: Geologie Moravy a Slezka, *Brno, 1993, 129 - 132*.
- Buscher, M., Frey, S.: Petrogenesis of Methamorphie Rocks, *Springer V. Heidelberg 1 - 230*.
- Kozlovski, Y. A.: The superdeep well of the Kola Peninsula, *Springer V. Heidelberg, 1 - 558*.
- KTB Report 94, 3.: Beiträge zur Geologie and Petrologie der KTB Lokation und uhres Umfeldes, *Hannover 1994, 1 - 20*.
- Kukal, Z.: The rate of geological processes, *Academia Praha 1 - 312*.
- Kužvart, M., Konta, J.: Kaolin und laterite weathering crusts in Európe. *Acta Univ, Carol. Geol. 1/2, Praha 1 - 19, 1968*.
- Suk, M.: The current P-T condition in the Earth's continental crust. *Krystalinikum 27, 2001, 67 - 77. Mor. zem. Mux. Brno*.
- Vaas, D, Kováč, M., Konečný, V., Lexa, J.: Molasses basins and volcanic activity in West Carpatians Neogene - its evolution and volcanic activity, *Geol. Carp. 39, 539 - 561, Bratislava 1988*.
- Vozárová, A., Vozár, J.: Das füngere Paläosoikum der Gemeriden und Veporiden - seine Beziehungen zu dem variseischen und alpidisehen Orogencyklus *Rep. 10 th Gonr. CBGA, General Proceodings, sect. III, 326 - 335- GÚDŠ, 1975, Bratislava*.