

Abstract

The vertical alternation of thick red beds with coal bearing sequences in the limnic Upper Paleozoic has been often interpreted as an indication of extreme climatic changes. In the area studied grey sediments indicate a high ground water table at the time of deposition and early diagenesis. That is evidenced by lateral transitions of red to grey sediments both within individual basins as well as in the territory studied which consists of several more or less separated basins. Generally red sediments are more common near to the original basin margin or on the edges of intrabasinal basement ridges whereas contemporary grey sediments appear in central or rapidly submerging areas. The red pigmentation thus reflects sparse vegetation on elevated sites close to basin margins or ridges.

The red beds occurrence is very often used as evidence of warm arid to semiarid climate while grey-colored deposits are associated with humid periods. The customarily applied paleoclimatic indicators can be classified as follow: a) The discriminating value can be ascribed to the amount and diversity of faunal and floral remains, the presence of limestones, calcrites, evaporites, cherts, bimodal sandstones, mineralogical maturity of sandstones and conglomerates, specific sedimentary textures and diagenetic features. b) The ambiguous significance was detected in case of silicified wood, fossil weathering evidences, paleosoils, calcium sulphate or carbonate cements in sandstones. c) Arkoses, clay minerals, and kaolinized interbeds were found unreliable.

The red of studied sediments is caused by hematite pigment which was introduced partially from the source area in the form of hydrated and dehydrated iron oxide. This is indicated by variable amounts of aluminium and titanium incorporated in the hematite crystalline lattice as shown from X-ray and microprobe analyses. The decisive role of early diagenesis in conversion of hydrated oxides into hematite has been evidenced by the remanent magnetization study.

Discolored layers and green reduction spheroids occur particularly in red beds of the Stephanian C and Autunian age. While the massive hematite reduction was related to ascending or descending ground water the green spots were formed diagenetically under unique circumstances. The prerequisite of their growth was the coincidence of several factors: fluctuating temperature and migration of heavy metals (particularly vanadium and uranium), discrete sites with pH and Eh gradient within the host rock and fluctuating amounts and quality of pore solutions.

Abstrakt

Aluviálně-lakustrinní červené vrstvy ve svrchnopaleozoických kontinentálních pánvích Českého masivu

Vertikální střídání mocných, převážně červených souvrství bez uhelných slojí s uhlonosnými šedými sekvencemi v limnických pánvích je považováno za doklad hlubokých klimatických změn během svrchního paleozoika. Údaje z vrtů, výchozů a hornických prací vedou k závěru, že vznik a zachování šedých sedimentů souviselo především s vysokou hladinou podzemních vod v době jejich ukládání a následné diagenese. Dokazují to velmi často pozorované laterální přechody šedých sedimentů do sedimentů červených. Červené zbarvení je běžné v sedimentech, které se ukládaly při okrajích sedimentačního prostoru nebo na úpatí vnitropánevních elevací. Současně s nimi uložené šedé sedimenty leží pak v místech centrálních nebo asymetrických depresí. Červená pigmentace, ať již primární nebo druhotná, charakterizuje místa s omezeným vegetačním pokryvem, způsobeným sníženou hladinou podzemní vody.

Všeobecně se soudí, že červené sedimenty mohly v geologické minulosti vznikat buď za aridního nebo za teplého humidního klimatu (VAN HOUTEN 1973). Zhodnocení běžně užívaných paleoklimatických indicíí ukázalo významné rozdíly mezi červenými a šedými sekvencemi. Za nepochybný doklad aridního klimatu nebo silně nerovnoměrného sezonního rozdělení srážek během ukládání červených sledů jsou považovány: nepřítomnost nebo nepatrné množství a malá druhová variabilita zbytků flory a fauny, polohy jezerních řasových a pedogenních vápenců, vrstvičky a konkrce Ca-sulfátů, silicitů, polohy bimodálních eolických pískovců, snížená mineralogická zralost pískovců a slepenců a konečně sedimentární textury ukazující na procesy typické pro aridní prostředí. Silicifikované kmeny a dřeva, různé typy zvětralin a paleopůd, stejně jako sádrovcový, barytový nebo kalcitový tmel se sice často vyskytují v červených souvrstvích, byly však zjištěny i v přechodních partiích na hranici s šedými jednotkami. Výskyt arkóz, jejich kaolinizovaných ekvivalentů, stejně jako spektrum a množství jílových minerálů v jílovcích, neodráží ve studované oblasti předpokládané paleoklimatické podmínky.

Hematit je hlavní složkou červeného pigmentu. Různá množství Al a Ti v jeho krystalové mřížce ukazují na vznik hematitu jednak z hydratovaných oxidů (zejména z goethitu), jednak z magmatického magnetitu. Rozhodující role klastického a raně diagenetického hematitu je doložena výsledky paleomagnetického studia.

Odbarvené sedimenty a redukční skvrny se vyskytují nejčastěji v červených souvrstvích stáří stefanu C a autunu. Rozsáhlé odbarvení bylo způsobeno redukčním působením podzemních vod v různých fázích diagenese. Vznik drobných sférických skvrn souvisel se specifickými raně diagenetickými procesy v porézních sedimentech vystavených subaerickým procesům. Rozhodující význam měla kolísající teplota a zvlhčení, silně proměnlivá mineralizace pórových vod, migrace a srážení iontů vanadu a uranu, podmíněné přítomností nebo vznikem center s výrazným gradientem pH a Eh vzhledem k okolnímu sedimentu.