

RECENZIE

J. Verhoogen, F. J. Turner, L. E. Weiss, C. Wahrhaftig: **The Earth — an introduction to physical geology.** Holt, Rinehart and Winston, Inc., 748 p, 1972.

Recenzovaná kniha je pěknou ukázkou moderně pojatého, bohatě dokumentovaného a přitom přehledného díla, shrnujícího nové poznatky geologie a příbuzných věd. Pro svou přehlednost je vhodná jako příručka pro pokročilé posluchače geologických věd, na druhé straně však pro vysokou odbornost některých svých částí může sloužit i vysokoškolským učitelům nebo vědeckým pracovníkům těchto odborů. Z tohoto hlediska je možno považovat tuto knihu — nebo alespoň některé její části — za víc než pouhý úvod do fyzikální geologie, jak ji skromně označili její autoři, přední světoví odborníci na poli petrologie, strukturní geologie a geofyziky.

Kniha je matematicky rozdělena do 14 kapitol nestejněho rozsahu a také nestejně úrovně. Je však nutno říci, že většina kapitol je nadprůměrná a obsahuje mnoho užitečných dat u nás neznámých nebo v našich geologických učebnicích neuváděných.

V první, rozsahem nevelké kapitole (s názvem „Země jako celek“) je charakterizována Země jako součást solárního systému a je podán přehled geologických procesů, které se podílejí na jejím utváření.

Druhá, velmi obsažná kapitola (Minerály) popisuje základní fyzikální vlastnosti krystalických látek. Zabývá se jak externí a interní geometrií krystalů a jejich příčinami, tak i morfologií a symetrií krystalů. Podává pěkný přehled symetrologických operací a jiných cenných údajů o krystalové stavbě, které většinou márně hledáme v našich učebnicích krystalografie a které jsou nezbytné pro pochopení a výpočty struktur minerálů. Chemicko-mineralogická část této kapitoly je věnována vztahu mezi chemickou strukturou a vlastnostmi nerostů a jejich klasifikací na základě chemismu a struktury způsobem obdobným, jakého užívají např. ve svém známém kompediu Deer, Howie a Zussman. Závěrem jsou připojeny i údaje o některých fyzikálních vlastnostech nerostů, mezi nimiž najdeme — na rozdíl od našich obdobných učebnic — i stlačitelnost, tepelnou roztažnost, pružnost a plasticitu minerálů

a dále i vlastnosti související s jejich plastickým tečením.

Třetí kapitola (Struktura a tvar geologických těles) charakterizuje struktury a textury jak hornin, tak i geologických těles. Užitečné pro naše čtenáře jsou tu zejména definice různých strukturních a texturních pojmů a jevů a jejich genetická a kinetická interpretace. Zvlášť jsou probrány tvary a struktury vyvřelých těles (v tomto smyslu má termín „structure“, kterého autoři použili, stejný význam jako u nás, neplatí tedy vždy, že anglické structure — naše textura a naopak, jak se to často u nás překládá) a dále deformační struktury, zejména vrásového typu. Zajímavé údaje obsahuje část věnovaná hrubé struktuře zemské kůry, vývoji a pohybům kontinentů a globální tektonice včetně dnes tak populární hypotézy, jako je tzv. „sea floor spreading“.

Čtvrtá kapitola (Čas a geologie) je věnována vývoji Země v čase a metodám, které k jeho studiu slouží. Uvedeny jsou různé geochronologické metody opírající se o paleontologii, litologickou a litostratigrafickou korelaci i o metody fyzikální (radiometrie, U-Pb-, Rb-Sr-, C-metody aj.). Diskutována je problematika předklambrické evoluce Země a originálním způsobem i vztah mezi časem a fyzikou geologických procesů, zejména v souvislosti s rychlostí některých geologických procesů uvnitř i na povrchu Země.

Nevelká, zato však důležitá (a škoda, že tak stručná) je pátá kapitola (Termodynamické úvahy). Obsahuje údaje, jejichž nedostatek v našich petrografických učebnicích je velmi citelný, jako např. charakteristiky základních termodynamických pojmů, použití fázového pravidla, údaje o stabilitě a polymorfismu minerálů, o reakční kinetice, vlastnostech vodních roztoků apod. Některé údaje, např. o distribučních koeficientech, jsou příliš stručné a také výčet literatury (v níž chybějí práce např. Kretzovy, Thompsonovy, E-an Zenovy aj., které patří mezi známé aplikace termodynamiky na geologické a petrologické problémy) se zdá být příliš malý. Vzhledem ke své důležitosti by měla být tato kapitola obsažnější.

Šestá kapitola (Vyvřeliny) pojednává převážně o problematice vzniku magmatu a o tavení vůbec. Velká pozornost je proto zaměřena na rovnováhy mezi krys-

Pokračovanie na str. 123

3. tektonické porušenie vulkanitov pred sedimentáciou mastrichtu a vznik meď-zlato-pyritového zrudnenia,
4. laramické tektonické pohyby a vznik galenit-sfalerit-barytového zrudnenia.

V ložiskovo najvýznamnejšom trefom hydrotermálnom období mineralizácie vznikli tieto minerály: pyrit, luzonit, enargit, famatinit, bornit, chalkopyrit, tenantit, sfalerit, galenit, kremeň, sericit, baryt, diskrit, alunit.

Zrudnenie je však koncentrované do zón prekremenenia a v nich do rudných stĺpcov. Na ložisku sa vyskytujú dva morfológicky odlišné typy rudy: kompaktné masívne šošovkovité telesá rudy nevelkého rozsahu a veľmi zriedkavé, s obsahom okolo 25 % Cu (do 10 % rudy), a impregnácie so žilníkmi a s jemne dispergovaným chalkopyritom (80–90 % rudy).

Ložisko *Gryncarica* je asi 15 km jz. od Velingradu v záporodopskom rajóne. Jeho širšie okolie má pomerne jednoduchú geologickú stavbu. Je to antiklinála kryštalických bridlic (rudy a amfibolity) sj. smeru s masívom granitoidov v strednej časti antiklinály a na krídlach so sedimentmi paleogénu a neogénu. Kupolovitá časť antiklinály obsahuje porfyrické variety granitoidov. V s. časti pretína antiklinálu babäško-grošovský prešmyk zo s. strany so sklonom na juh. Lokálne oddeľuje drobnozrnné variety od porfyrických variet granitoidov.

Vlastné ložisko pozostáva z dvoch typov: z kremenno-živcových pegmatitických žíl v strednej a západnej časti s vyšším obsahom scheelitu a zo zrudnených fylonitov vo v. časti s drobnozrnnými inklúziami scheelitu na interfoliačných plochách. Vo vzdialenejšom pokračovaní prešmyku zo s. strany je ložisko Babek s rôznosmernou sústavou kremenných žiliek molybdenitu s podradným volframitom.

Ložisko tvorí niekoľko plocho uložených žíl (úklon 10–30° na juh), pričom scheelit vytvára primárnu aureolu rozptylu medzi nimi a v ich nadloží.

Výplň rudných telies a primárnu aureolu rozptylu tvoria tieto minerály: pyrit, scheelit, chalkopyrit, pyrotín, markazit, magnetit, molybdenit, bizmutín, kremeň, živce, karbonáty, zeolity a sekundárne tungstít a hydrotungstít. Z nich absolútne prevláda pyrit, scheelit, kremeň a živce.

Ložisko postihli ďalšie tektonické procesy, ktoré ho rozsegmentovali sústavou poklesov a viedli k mylonitizácii rudy.

Zrudnené pásmo je doteraz preskúmané v dĺžke 5 km, pričom perspektívna dĺžka je údajne až 15 km. Ložisko je známe až do vertikálnej hĺbky 700 m.

Dokončenie zo str. 70

talickými fázami a taveninami v silikátových systémoch; rovnováhy jsou objasňovány na termodynamickém základě a znázorňovány četnými grafy. V dalším textu se dočteme zajímavé poznatky o asociacích vyvřelin a vulkanických a intruzívních provinciích. Diskuse se opírá o nejnovější poznatky získané studiem v pacifických ostrovních obloucích, ve středooatlantické provinciích a v oblastech trappů. Pozornosti zaslouží i údaje o ultramafitech.

Rozsáhlá sedmá kapitola (Geomorfologie) je dynamicky pojata. Pojednává podrobně nejen o exogenních faktorech modelace zemského povrchu, ale i o vztažích mezi strukturami a morfologií krajiny.

Osmá kapitola (Sedimentace a sedimentární horniny) shrnuje moderní poznatky o chemii a fyzikální chemii sedimentačního procesu probíhajícího ve vodním prostředí. Velká část v ní obsaženého materiálu je však přejata z originálních prací Garrelsových, který poprvé upozornil na význam kombinace Eh-pH-faktorů pro studium stabilit chemických sloučenin za nízkých teplot a tlaků, panujících v běžném sedimentačním prostředí. Velmi pěkně pojatá je paleogeografická část této kapitoly, diskutující vliv prostředí na sedimentární facie a diastrofické implikace facií, objasněné zejména na severoamerických příkladech.

V deváté kapitole (Deformace hornin) se setkáváme s mnohým, co je obsaženo v samostatných starších pracích Weissových. Vedle precizování mechanických vlastností hornin a jejich experimentálních deformací, vhodně definovaných matematicky i graficky, najdeme v ní i cenné údaje o seizmické deformaci a pohybech. Kapitola je výborně dokumentována a patří k nejlepším v celé knize.

Desátá kapitola (Metamorfismus) je věnována příčinám, projevům a charakteristice různých typů metamorfismu. Pro svou stručnost, danou rámcem knihy, představuje však jen část toho, co již bylo publikováno v samostatných dílech Turnera, Verhoogena a Fyta a neobsahuje ve srovnání s nimi nic nového. V tomto smyslu je desátá kapitola opravdu jen úvodem do široké problematiky metamorfismu. Jako v ostatních pracích Turnerových klade se tu hlavní důraz na metamorfní facie a nejsou v ní zhodnoceny ani důležité práce o této tematice, jejichž autory jsou např. Barth, Ramberg, Koržinský, Thompson aj. Zajímavý je synoptický diagram pro regionální metamorfismus; je však škoda, že nebyl konfrontován s jinými (např. Hietanenová).

Jedenáctá kapitola (Vnitřek Země), pojatá z hlediska geofyzika, je zaměřena na matematickou charakteristiku tíže, šíření seizmických vln, rozdělení hustot v Zemi a na problematiku složení a vlastností zemského jádra, pláště a kůry. Dotýká se hlavně otázky původu a vlastností zemského magnetického pole.

Otázkám zdrojů, proudění a rozdělení tepla v Zemi je věnována dvanáctá kapitola (Zdroje tepla a termální vývoj Země). Její zařazení do knihy je nutno uvítat již proto, že jde o problematiku, se kterou se běžně v našich učebnicích geologie nesetkáváme, přestože s ní souvisí řada dalších geologických problémů, jako je např. vznik magmatu, metamor-

fismus, vulkanismus, tvorba magmatogenních ložisek apod.

V třinácté kapitole (Strukturní vývoj kontinentů a oceánů) se autoři zaměřují na problematiku distribuce kontinentů a jejich růst a na intrakontinentální deformaci. Diskutují v ní rovněž hypotézu o kontinentálním driftu pro jehož existenci snášejí řadu důkazů. V této souvislosti zdůrazňují význam paleomagnetických měření pro studium pohybů kontinentů a pólů a studium tzv. „sea-floor spreading“.

Čtrnáctá kapitola (Některé aspekty chemického vývoje Země) obsahuje geochemické úvahy o chemickém složení a vývoji Země. Zajímavě jsou pojaty stati o prvotní chemické historii Země, o původu oceánské vody, atmosféry, kyslíku a života. Nastíněny jsou chemické trendy ve vývoji zemského tělesa.

Recenzovaná kniha je bezesporu velmi moderním a užitečným vodítkem a materiálem při studiu základních geologických a geofyzikálních jevů. Svým rozdělením a čestnými příklady a přílohami je vhodná pro rychlé proniknutí do studované problematiky. Předností knihy je její přehlednost, četné dvoubarevné až čtyřbarevné obrázky a grafy a dobré fotografie v některých částech i matematický přístup ke geologické problematice. Je jí možno vytknout nevyváženost některých partií vůči druhým (např. příliš stručná kapitola o termodynamice a možnostech její aplikace v geologii ve srovnání s podrobnou kapitolou věnovanou mineralogii; nedostatek novějších údajů a citací v kapitole o metamorfismu; žádná zmínka o vzniku rudních a nerudních ložisek) a — až na malé výjimky — zanedbávání každé jiné kromě anglosaské literatury. Přes tyto nedostatky jde o dílo, které by nemělo chybět v knihovně žádného geologa, který se zajímá o problematiku v knize obsaženou.

Jiří Losert