

**EXTRATERESTRICKÉ BAZALTY – MAGMATICKÉ PROCESY DIFERENCOVANÝCH ASTEROIDŮ :  
POLYMIKTNÍ EUKRITOVÁ BREKČIE / HOWARDIT DAĞ 391**

M. Šimčíková

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Ústav petrologie a strukt. geologie, Albertov 6,  
128 43 Praha 2, e-mail: [magdin@centrum.cz](mailto:magdin@centrum.cz)

Studium extraterestrických bazaltů představuje efektivní způsob jak poznat předpokladem i pozkoumání historii planetárního materiálu, chemismus, mineralogii a termodynamické parametry těles Sluneční soustavy. Zatím nepříliš studovaný bazaltický achondrit Dar al Gani 391 nalezený v roce 1997 v Libyjské poušti je ve třídě diferencovaných meteoritů HED (howardity, eukrity, diogenity) klasifikován jako AEUC-P – polymiktní brekčováný Ca-bohatý eukrit. Dosavadní poznatky na základě spektrálních měření naznačují, že mateřským tělesem těchto meteoritů (Eucrite Parent Body) je zřejmě asteroid (4)Vesta. Díky impaktu jiného tělesa došlo k vyvržení velkých korových fragmentů Vesty a kráter v blízkosti jižního pólu asteroidu je pravděpodobně zdrojem v těšiny menších asteroidů – vestoidů, potažmo HED meteoritů. Zjednodušený, obecně přijímaný model vývoje tohoto diferencovaného asteroidu vzniklého před 4,75 Ga předpokládá po prvotní akreci intenzivní tavení tělesa díky rozpadu krátkověkých izotopů a vznik kovového jádra obklopeného olivínovým pláštěm. Roztavené horniny vytvořily magmatický oceán, který mohl mít díky intenzivní konvekci vhodné podmínky pro rovnovážnou krystalizaci, což trvalo do vykrystalizování cca 80 % hmoty, v pozdějších stadiích došlo zřejmě k uzavření magmatického oceánu a uzavřením taveniny v krystalové matrix po další krystalizaci. Extruze zbylé taveniny vytvořily kůru asteroidu – nekumulované eukrity. Hlubší vrstvy mají složení patrně kumulátových eukritů (pyroxeny- zvl. pigeonit, plagioklas) a hrubozrnných plutonitů z vrstev hloubek (ortopyroxenitů), které odpovídají složení diogenitů. Howardity pak představují směs různorodého materiálu eukritů i diogenitů a zřejmě tvoří spolu s brekčovánými eukrity v těšinu regolitu Vesty. Nevylučuje se ani přítomnost hydratovaných fází na povrchu asteroidu, i dokonce existence polárních ledových epitek. Eukrity vykazují poměrně stejnorodé složení a vyznačují se obecně nižším podílem Mg a alkálií ve srovnání s plášťovými zdroji Země a Měsíce, bez uplatnění těch procesů způsobujících variabilitu pozemských bazaltů. U meteoritu DaG391 jsou v šedé základní hmotě spíše skla dobře patrné ostrohranné klasty bazaltů, ojediněle klasty gabrového charakteru a pravidelné sférické inkluze skla o průměru cca 0,3 mm. Velikost klastů se pohybuje v rozmezí 1 až 8 mm. Gabroidní klasty tvoří bazické plagioklas (An<sub>76-90</sub>) a pyroxeny. Chemismus ortopyroxenu kolísá v rozmezí Wo<sub>1-4</sub>En<sub>30-72</sub>Fs<sub>30-67</sub>. Zrna pyroxenu bývají pravidelně lamelovaná, stíhají se 5–10 μm široké exsoluční lamely ferohyperstenového a feroaugitového složení. Olivín není přítomen. Akcesoricky se vyskytuje ilmenit, troilit, Cr bohatý spinel, fáze SiO<sub>2</sub>. Druhý typ klastu reprezentuje bazalt s hemikrystalickou základní hmotou. Zde se objevuje olivín ve formě porfyrických vyrostlic (Fa<sub>49-61</sub>). Ortopyroxeny bývají často zonální, s Fe bohatšími okraji. Chemismus kolísá v obdobném rozmezí jako v gabroidní části, ale jsou zde zastoupeny i s nižším obsahem železa. Akcesorie zastupuje ilmenit, troilit (časté inkluze v pyroxenu), fáze SiO<sub>2</sub>, chromit a vzácně zirkon. Další typy klastů nebyly ve vzorku nalezeny, avšak není vyloučeno, že DaG 391 by mohl být klasifikován jako howardit. Minerální zrna vykazují znaky tektonické deformace a mírné šokové metamorfózy jako důsledky impaktu. Gabroidní klasty zřejmě představuje materiál hlubších částí asteroidu, jsou zde patrné zóny natavení. Vzhledem k prozatím omezenému množství dostupného meteoritického materiálu nelze zatím spolehlivě prokázat, zda DaG 391 má být zařazen k polymiktním eukritům (s obsahem ortopyroxenu pod 10%) i howarditům. Je však zřejmé, že podobný materiál díky kosmickému bombardování a drcení tvoří v těšinu pozorovatelného povrchu asteroidu Vesta. Výzkum tohoto typu meteoritů by měl vést k vyřešení otázky, zda meteority HED vznikly jako likvidní reziduum i jako produkt peritektické taveniny vzniklé parciálním tavením za nízkých tlaků. Další studie (např. zastoupení izotopů O) a výsledky analýz in situ asteroidu Vesta by hem plánované mise Dawn by mohly prokázat, zda je mateřským tělesem DaG 391 i zda se jedná o jiný asteroid bazaltového složení.