

Abstrakt k přednášce:

Úhly napětí jako obdivuhodný prostředek ke studiu gravitačních polí planet

Křest knihy J. Klokočnicka a kol.: *Atlas of the Gravity and Magnetic Fields of the Moon* (Springer 2022), která ve světové premiéře otevírá možnost použití gravitačních aspektů (deskriptorů) pro Měsíc, konaný v rámci této přednášky, uvedl téma na českou scénu. Gravitační aspekty jsou funkcemi poruchového gravitačního potenciálu, jehož harmonické geopotenciální koeficienty (Stokesovy parametry) v rozvoji potenciálu do řady sférických funkcí tvoří modely gravitačního pole tělesa. Jsou to tíhové anomálie (gravitační poruchy), Marussiho tenzor druhých derivací, gravitační aspekty a jejich specifický poměr, úhly napětí a virtuální deformace. Vespolek mohou popsat hustotní anomálie zkoumaného tělesa v daném prostoru důkladněji a všestranněji než pouhé tradičně používané tíhové anomálie. Tak poskytují řadu cenných informací pro geovědy. Ale ani to není, z podstaty inverzní úlohy samotné, samospásná a jednoznačná informace o hustotních anomáliích pod povrchem; žádané jsou dodatečné informace jako intenzita magnetického pole, detailní topografie (povrchová i sub-glaciální), seismická a další data.

Pro Zemi jsou gravitační aspekty odzkoušeny a pomohly k potvrzení či objevení takových útvarů jako jsou podledovcové sopky a jezera ve východní Antarktidě poblíž Jezera Vostok a možné impaktní pánve ve Wilkesově zemi, pod ledem Grónska, na Sibíři u kráteru Popigai, v Indickém oceánu nebo v oblasti Velkých jezer. Pro Měsíc zatím máme dvě publikované studie a uvedenou knihu. Pokračujeme pro Mars.

Stále objevujeme, že jeden z gravitačních aspektů, úhly napětí (strike angles, za určitých podmínek hlavní směry Marussiho tenzoru), má bohaté geoaplikační využití, o kterém nikdo neměl ani tušení. Běžná situace je, že úhly napětí jsou rozmanitě prostorově orientovány, ale jsou místa, kde jsou orientovány jednostranně, jsou učesány (combed strike angles). To se děje prokazatelně v místech jako jsou lemy impaktních kráterů (úhly napětí kolem kráterů vytvářejí „svatozáře“), v místech nalezišť rud, koncentrace uhlovodíků, hlavně ropy a zemních plynů, podzemních i pozemních vod stávajících i bývalých (paleojezer), geologických zlomů (jezera Bajkal, Vostok, Mrtvé nebo Rudé moře), kaňonů, hlubokých údolí řek, aj). Učesanost úhlů napětí a její míra souvisí s hustotou materiálu ve studované oblasti a jeho porézností a se směrem působících tlaků. Přednáška ukázala příklady pro Zemi, Měsíc a Mars. Na Měsíci bude trvalá lidská posádka potřebovat hodně pitné vody a my jsme přispěli k výběru míst kolem jižního pólu Měsíce se zvýšenou pravděpodobností výskytu podzemní vody.