

Může astronomie pomoci s hledáním nalezišť ropy a plynu?

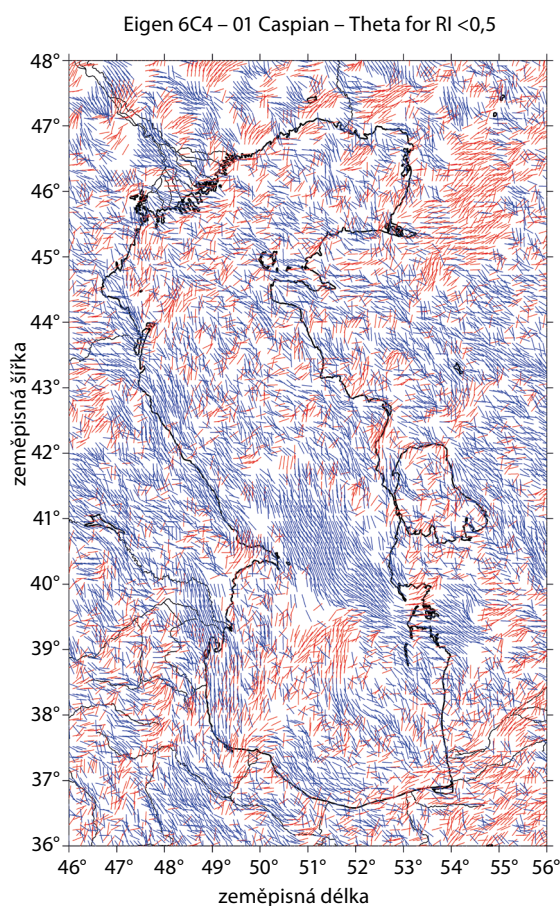
Jana Žďárská

Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, 182 21 Praha 8; zdarskaj@fzu.cz

Obsáhlá vědecká práce kolektivu Klokočník J., Kostecký J., Bezděk A. a Cílek V., nazvaná *Prostorové rozdělení úhlu napětí odvozené z gravitačního modelu EIGEN 6C4 – nová možnost pro prospekci ropy a zemního plynu?*, vyšla v roce 2021 v renomovaném časopise *International Journal of Oil, Gas and Coal Technology*¹. Prof. Jaroslav Klokočník spolu s Dr. Václavem Cílkem, prof. Janem Kosteckým a doc. Alešem Bezděkem objevili při průzkumu impaktních kráterů na Zemi korelaci mezi existencí známých obřích ložisek uhlovodíků a jedním z gravitačních aspektů, tj. veličin odvozených z modelu gravitačního pole Země. Metoda nevyžaduje lokální hloubkové práce a mohla by tak být levným nástrojem pro pomoc při předběžné prospekci ve vzdálených oblastech.

Astronomie a astrofyzika jsou typickým příkladem tzv. základního výzkumu. Zkoumají vesmír, ale výsledky jejich výzkumu se aplikují do oblastí běžného života s určitým zpožděním. V této souvislosti můžeme připomenout současné lety do vesmíru, které se uskutečňují na základě Keplerových zákonů, formulovaných před 400 roky.¹

Skupina odborníků na dráhovou dynamiku umělých družic Země a gravitační pole Země, soustředěná kolem profesora Jaroslava Klokočníka, v roce 2012 při průzkumu impaktních kráterů na Zemi objevila – čistě náhodou – korelaci mezi existencí známých obřích ložisek uhlovodíků a jedním z gravitačních aspektů (deskriptorů), tj. veličin odvozených z modelu gravitačního pole (EM)². Tyto modely se vyhotovují na základě znalostí dráhové dynamiky umělých družic Země rozbořem rozmanitých družicových a nedružicových dat. Zde došlo k podstatnému pokroku v globálním pokrytí, přesnosti a rozlišovací schopnosti díky gradientometrickým měřením z družice ESA GOCE (*Gravity and Ocean Circulation Explorer*). Profesor Klokočník k tomu dodává: „Vypadá to jako zdánlivý nesmysl, jak pomocí družicových dat můžeme vytipo-
vávat místa nalezišť ropy a zemního plynu. Ale testovali jsme to na známých nalezištích a funguje to. Napadlo



Příklad testovacího regionu k detekci lokalit s možnou akumulací ropy a zemního plynu (oblasti výrazně učených úhlů napětí). Autor: Jan Kostecký

- 1 J. Klokočník, J. Kostecký, A. Bezděk, V. Cílek: The spatial distribution of the strike angles derived from EIGEN 6C4 gravity model – a new possibility for oil and gas exploration? *Int. J. Oil Gas Coal Technol.* **28**, 306–332 (2021). Dostupné na: <https://doi.org/10.1504/IJOGCT.2021.10037627>.
- 2 EM je soubor čísel charakterizujících zemské gravitační pole, která se počítají z rozmanitých družicových a dalších měření.



Simulace pohledu na družici GOCE nad povrchem Země.

Kredit: ESA

mě to v roce 2012 a od té doby na toto téma máme již třetí publikaci... A teď k tomu máme i geologicko-geofyzikální interpretaci.“

Detektivní úsilí profesora Klokočnicka a jeho kolegů zahrnuje především práci s gravitačními daty a jejich vyhodnocení. „Tím gravitačním aspektem je tzv. úhel napětí³, velmi citlivý na podzemní variace hustoty.⁴ Běžná je jeho chaotická prostorová orientace. V místech nalezišť uhlovodíků, podzemní vody, paleojezera, hlubokých říčních údolí či geologických zlomů je však „učesán“, tedy v dané oblasti jednostranně orientován. To je vodítkem, ale evidentně nejednoznačným, k vytipování míst s větší pravděpodobností výskytu ropy a zemních plynů. Další data geologická, geofyzikální, topografická a magnetická jsou proto vítána,“ podotýká Jaroslav Klokočník.

Před deseti lety autoři použili jako testovací oblasti známá naleziště Ghawar⁵, Kaspické moře a Perský

3 Strike angle.

4 Viz J. Klokočník: Gravitační data pro geoaplikace. Čs. čas. fyz. 70, 401–407 (2020).

5 Saúdská Arábie.



Foto: A. Alvarová

RNDr. Václav Cílek, CSc., se narodil v roce 1955, pracuje v Geologickém ústavu AV ČR, kde se zabývá převážně vývojem české krajiny a interakcemi mezi člověkem, klimatem a prostředím. Jeho původní specializace se však týká ložisek energetických surovin. Spolupracoval s první Pačesovou energetickou komisí a byl členem druhé i třetí Pačesovy komise. O ropě napsal společně s M. Kašíkem popularizační knihu *Nejistý plamen* (Dokořán 2008).

záliv. Nyní rozšířili metodu na celý svět. Vytipovali místa se zvětšenou pravděpodobností výskytu nalezišť ropy nebo zemních plynů a také vody – což je pro určité státy také velmi důležité. Jaroslav Klokočník vysvětluje: „Metoda nevyžaduje lokální hloubkové práce a mohla by tak být levným nástrojem pro pomoc při předběžné prospekci ve vzdálených oblastech. Sníží riziko suchých vrtů, a tím může podstatně snížit náklady. Rozlišovací mez metody je dána rozlišovací schopností modelu gravitačního pole na zemském povrchu, což je dnes cca 10 km. Metodu tedy nelze použít pro malá lokální naleziště.“



Těžba ropy (ilustrační obrázek). Foto: Zbyněk Burival

Závěrem je třeba podotknout, že tento výsledek může být důležitý ekonomicky i strategicky také tím, že dosud nevyužitých potenciálních nalezišť může být na světě velmi mnoho a v různých zemích, kde je vědci dosud nepředpokládali. O to více můžeme být pyšní na naše české badatele, kteří tuto metodu vyvinuli.



Prof. Ing. Jaroslav Klokočník, DrSc., se narodil v roce 1948, vystudoval geodézii na ČVUT v Praze. V Astronomickém ústavu Akademie věd ČR se zabývá dráhovou dynamikou umělých družic Země, družicovou altimetrií a gradientometrií. Od r. 2009 je profesorem Fakulty stavební ČVUT, kde přednáší družicovou altimetrii. Jeho dlouholetým koníčkem je archaeoastronomie, zabývá se problematikou mayského kalendáře, v rámci svého oboru procestoval Mexiko, část Guatemaly, Honduras, Peru, Machu Picchu a zkoumal tajemné obrazce na planině Nazca. V současné době se připravuje na pátrání po paleojezerech pod pískem Sahary či subglaciálních sopkách a jezerech v Antarktidě.