

# Výpočty rovnovážných magneto-hydrostatických konfigurací ve sluneční atmosféře pro koronální seismologii

Bárta M.<sup>1</sup>, Jelínek P.<sup>2</sup>, Utz D.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Astronomický ústav AV ČR, Ondřejov, ČR*

<sup>2</sup> *Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita České Budějovice, ČR*

<sup>3</sup> *IGAM, Přírodovědecká fakulta, Universita Štýrský Hradec (Graz), Rakousko*

## Abstrakt.

Mnoho stacionárních (nebo alespoň dlouho-žijících) objektů v klidné sluneční atmosféře je ve stavu magneto-hydrostatické rovnováhy, kdy síly magnetického pole vyrovnávají gradienty tlaku plazmatu a jeho vlastní tíži v gravitačním poli Slunce. Jako příklad mohou sloužit (klidné) protuberance nebo magnetické smyčky či otevřené vertikální silotrubice naplněné plazmatem. V poslední době se dostává do popředí otázka studia šíření vln a oscilací v těchto stacionárních strukturách. Vlastnosti vln jsou poměrně dobře postižitelné z hlediska pozorování (kvazi-periodické změny v zářivé intenzitě nebo dopplerovských rychlostech) a naopak, mohou být zpětně použity k určení parametrů struktur, kterými se tyto oscilace šíří jako vlnovodem. Tato diagnostická metodika se nazývá koronální seismologie a jedním z jejích klíčových postupů jsou numerické simulace šíření vln v různých stacionárních konfiguracích. Ty musejí být ovšem spočteny předem a slouží jako počáteční podmínka následných numerických modelů.

Obecně je poměrně obtížné najít analytický předpis pro rovnovážnou magneto-hydrostatickou konfiguraci. Příspěvek chce shrnout vlastní nepublikované řešení tohoto problému od jednoho z autorů (Bárta 2006) pro zrcadlově symetrickou kartézskou 2D geometrii (nalezeno nezávisle Solovjevem, 2010) a jeho rozšíření a zobecnění (Bárta 2017) pro osově symetrické 2.5D konfigurace. Výsledek lze aplikovat např. na osově symetrickou vertikální magnetickou silotrubici s rozbíhavým magnetickým polem a torzí, tedy modelovou konfiguraci mag. pole a plazmatu např. nad rotačně symetrickou skvrnou nebo magnetickým jasným bodem. V závěru budeme ilustrovat použití metody pro konstrukci vlnovodu jako počáteční podmínky pro následné numerické simulace v koronálně-seismologických studiích.